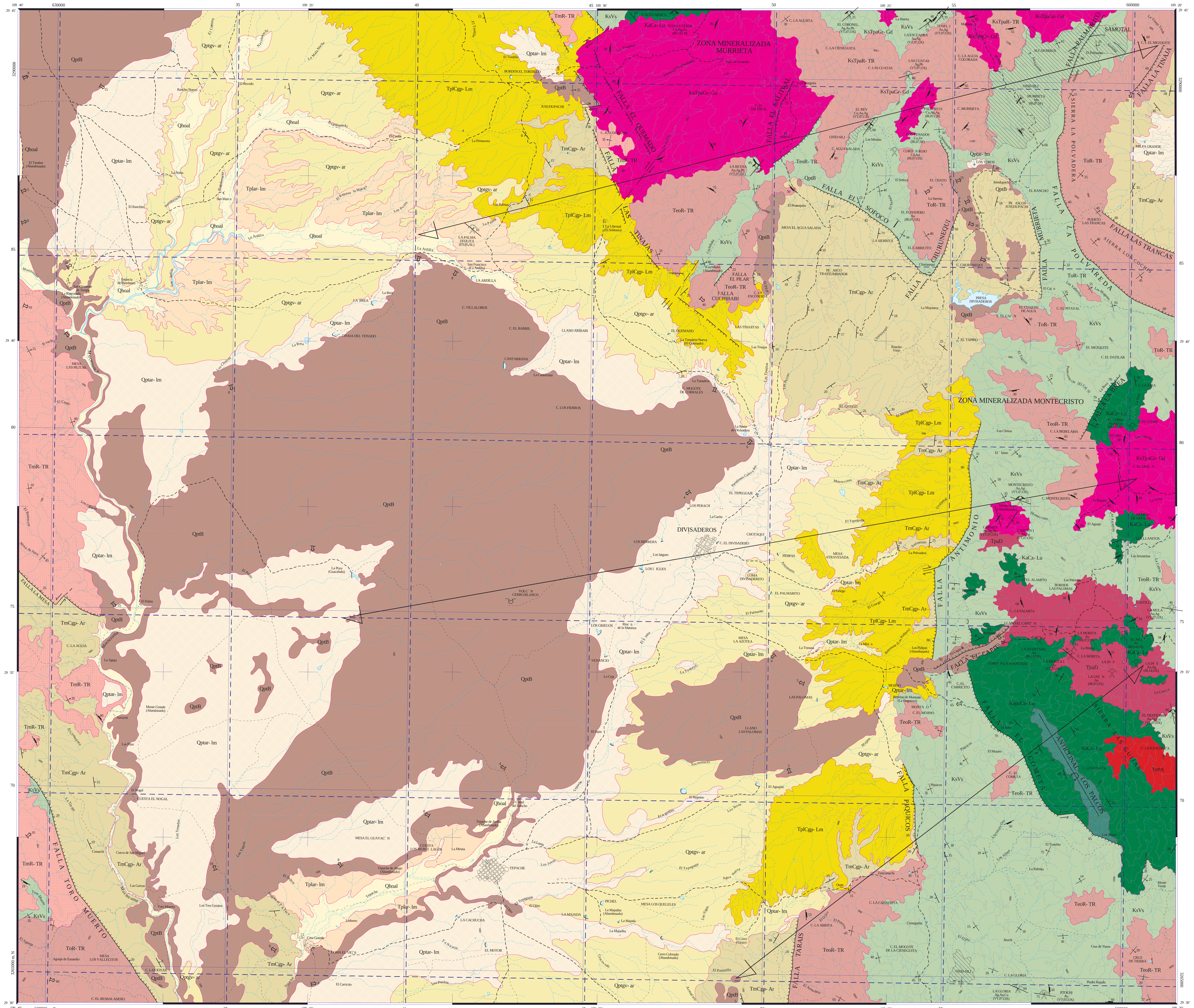
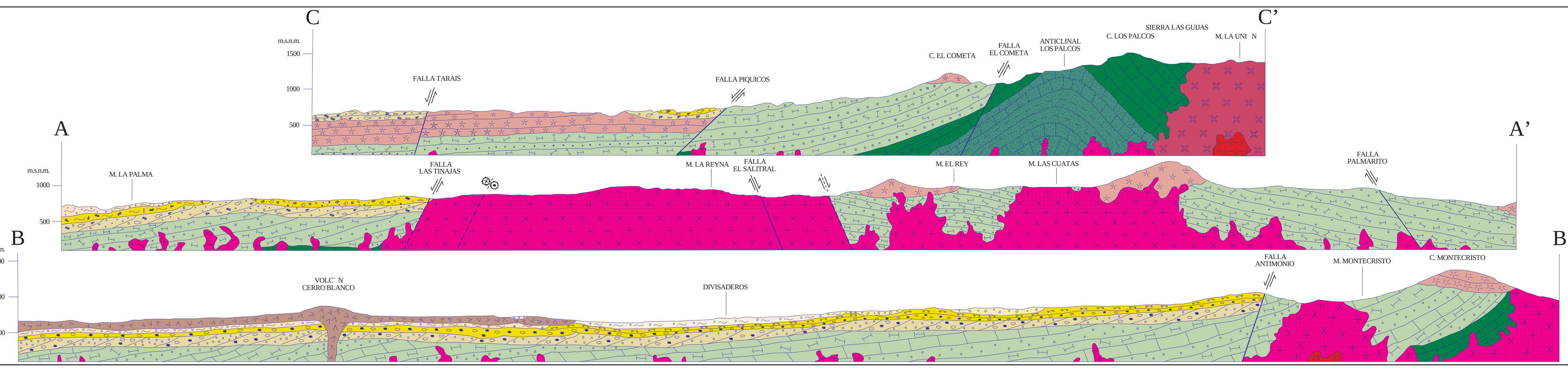
Vivir Mejor

DIVISADEROS H12-D25

Servicio Geológico Mexicano

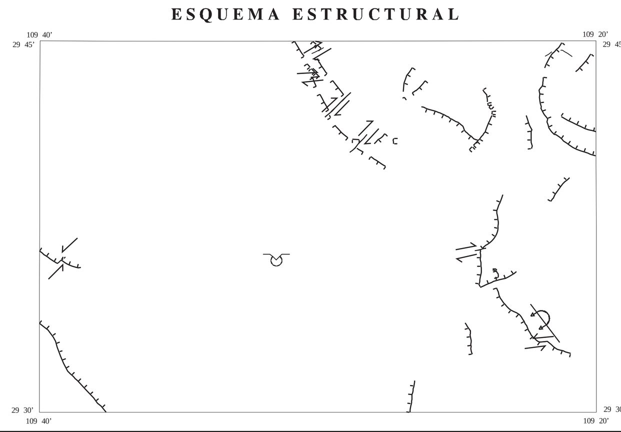
MÉXICO 2010 Bicentenario Independencia Centenario Revolución — GOBIERNO FEDERAL — SE





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

ESQUEMA ESTRUCTURAL



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.

AUTORES:
ING. JOSÉ BELÉM GUZMÁN ESPINOZA
ING. HÉCTOR JUNIOR DOVAL ARENAS

EXPLICACIÓN

SIMBOLOGÍA

CUATERNARIO

- Qhoal — ALUVIÓN
- Qpt ar-lm — ARENA - LIMO
- Qpt gv-ar — GRAVA - ARENA
- QptB — BASALTO

TERCIARIO

NEÓGENO

- Tpl ar-lm — ARENA - LIMO
- Tpl Cgp-Lm — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO - LIMOLITA
- Tm R-TR — RIOLITA - TOBA RIOLÍTICA
- Tm Cgp-Ar — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO - ARENISCA

PALEÓGENO

- ToR-TR — RIOLITA - TOBA RIOLÍTICA
- Teo R-TR — RIOLITA - TOBA RIOLÍTICA
- KsTpa R-TR — RIOLITA - TOBA RIOLÍTICA

CRETÁCICO

SUPERIOR

- KsVs — VULCANOSEDIMENTARIO

INFERIOR

- Ka Cz-Lu — CALIZA - LUTITA
- Kapa Cz-Lu — CALIZA - LUTITA

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

- TePA — PÓRFIDO ANDESÍTICO
- TpaD — DIORITA
- KsTpa Gr-Gd — GRANITO - GRANODIORITA

COLUMNA GEOLÓGICA

ERA	PERÍODO	ÉPOCA / PISO	CLAVES CARTOGRÁFICAS	Ma
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Qhoal	0.01
		PLEISTOCENO	Qptar-lm, Qptgv-ar, QptB	1.68
	TERCIARIO — NEÓGENO	PLIOCENO	Tplar-lm, TplCgp-Lm	5.1
		MIOCENO	TmR-TR; TmCgp-Ar Fm. Báucarit	24.0
	TERCIARIO — PALEÓGENO	OLIGOCENO	ToR-TR	36.0
		EOCENO	TeoR-TR	55.0
		PALEOCENO	KsTpaR-TR	67.0
MESOZOICO	CRETÁCICO SUPERIOR (SENONIANO)	MAASTRICHTIANO	KsVs Fm.Tarahumara	71.5
		CAMPANIANO		83.0
		SANTONIANO	TpaD, TePA, KsTpaGr-Gd	86.0
		CONIACIANO		89.0
		TURONIANO		91.0
		CENOMANIANO		97.5
	CRETÁCICO INFERIOR	ALBIANO	KaCz-Lu Fm. Espinazo del Diablo	108.5
		APTIANO	KapaCz-Lu Fm. Lampazos	115.0

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
- RUMBO Y ECHADO (So)
- ECHADO VERTICAL
- FOLIACIÓN (Si)
- SEUDOESTRATIFICACIÓN
- APARATO VOLCÁNICO
- FLUJO DE LAVA
- FALLA NORMAL
- FALLA NORMAL INFERIDA
- FALLA INVERSA O CABALGADURA
- FALLA INVERSA INFERIDA
- FALLA LATERAL
- FALLA LATERAL INFERIDA
- FALLA LATERAL DEXTRAL
- FALLA LATERAL SINESTRAL
- ANTICLINAL
- ANTICLINAL INFERIDO
- ANTICLINAL BUZANTE
- ANTICLINAL BUZANTE INFERIDO
- ANTICLINAL RECUMBENTE
- ANTICLINAL RECUMBENTE INFERIDO
- SINCLINAL
- SINCLINAL INFERIDO
- FRACTURA
- FRACTURA INFERIDA
- FRACTURA MEDIDA
- DIQUES : Gr GRANÍTICO, Ap APLÍTICO
- VETA
- 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
14	REEMPLAZAMIENTO
16	SEDIMENTARIO
19	VULCANOGÉNICO
20	ORGÁNICO
25	METASOMATISMO DE CONTACTO

NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

OX	ÓXIDOS
SF	SULFUROS
CB	CARBONATOS
AL	ALUMINOSILICATOS
SL	SULFATOS
FF	FOSFATOS
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 Divisaderos se ubica en la porción oriental del estado de Sonora, en los municipios de Divisaderos, Tepache, Granados y Moctezuma. Comprende una superficie de 896 km² entre las coordenadas geográficas 29° 30' a 29° 45' de latitud norte y 109° 20' a 109° 40' de longitud oeste. Se localiza en la margen meridional del Terreno Norteamérica, dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental, en la subprovincia de Sierras y Valles del Norte.

La secuencia más antigua es la Formación Lampazos (KapaCz-Lu) que aflora en la porción sur-este de la carta en donde se observa solamente la parte superior que consiste de una alternancia de caliza, lutita y arenisca con algunos intervalos de limolita. Su edad va del Aptiano superior al Albiano medio, y sobreyace concordantemente a la Formación Espinazo del Diablo (KaCz-Lu), constituida por caliza masiva y lutita. La mejor exposición está en el sector sur-este, aunque hay otros afloramientos de menores dimensiones en la parte oriente-central. Su edad va del Aptiano medio al superior.

El Cretácico Superior, está representado por rocas volcánicas y volcanosedimentarias correlacionables con la Formación Tarahumara (KsVs) que aflora en los cuadrantes sur-este y nor-este. Cubre una extensa porción de la carta, y está conformada por aglomerado, arenisca tobácea, brecha y lava andesítica. La cima está constituida principalmente por tobas andesíticas y dacíticas, y se encuentra descansando discordantemente sobre las unidades más antiguas, también presenta contactos tectónicos (por falla normal) con rocas volcánicas de edad terciaria. Está afectada por intrusivos laramídicos y cubierta por secuencias más jóvenes. Las alteraciones más frecuentes son propilitización, y silicificación que se manifiestan por una extensa oxidación.

El Cretácico Superior-Terciario Paleoceno está representado por la unidad riolita-toba riolítica (KsTpaR-TR), que aflora en la parte norte-noreste de la carta. Está afectada por el intrusivo granito-granodiorita de edad Cretácico Superior Terciario-Paleoceno; descansa discordantemente sobre la secuencia volcanosedimentaria de la Formación Tarahumara y a su vez está cubierta, parcial y discordantemente, por sedimentos continentales.

El Eoceno-Oligoceno, está representado por la unidad riolita-toba riolítica (TeoR-TR), que se encuentra aflorando en la parte norte-central y sur-este de la carta. Sobreyace discordantemente a rocas andesíticas de la Formación Tarahumara y al intrusivo granítico-granodiorítico (KsTpaGr-Gd). Está cubierta discordantemente por rocas clásticas continentales y basaltos del Terciario y Cuaternario, respectivamente. Del Oligoceno están expuestas rocas volcánicas ácidas de composición riolítica (ToR-TR), constituidas por tobas líticas y cristalinas, lavas y brechas riolíticas; los principales afloramientos se localizan en las esquinas nor-este y sur-oeste, en contacto tectónico (por falla normal) con rocas del Cretácico Superior, y clásticas continentales del Mioceno.

Las intrusiones laramídicas del Cretácico Superior-Terciario Paleoceno (KsTpaGr-Gd), afloran principalmente en la parte centro-norte y centro-oriente de la carta, en donde afectan a rocas sedimentarias del Cretácico Inferior, volcánicas y volcanosedimentarias del Cretácico Superior, así como a rocas volcánicas del Terciario Paleoceno. En la parte oriental de la carta, aflora diorita de edad Paleoceno (TpaD), que intrusiona al granito-granodiorita del Cretácico Superior-Terciario Paleoceno. A las últimas pulsaciones de la orogenia Laramide, se asocia el pórfido andesítico (TePA) que aflora en el extremo oriente de la carta, y que afecta a rocas del Cretácico Inferior.

El Mioceno está representado por la Formación Báucarit (TmCgp-Ar), constituida por una intercalación de conglomerado polimíctico, arenisca, arenisca tobácea y limolita, y por la unidad riolita-toba riolítica (TmR-TR). La primera aflora en las esquinas nor-este y sur-oeste; y la segunda está expuesta hacia el límite poniente en donde cubre discordantemente a las formaciones Báucarit y Tarahumara. En ocasiones el contacto es por falla normal.

En el Plioceno continúa la sedimentación de cuenca continental, representada por conglomerado polimíctico-limolita (TplCgp-Lm), que aflora en el sector norte. Durante este episodio, ocurre el depósito de sedimentos lacustres, constituidos por arena-limo (Tplar-lm), los cuales afloran en la porción norte de la carta, en donde se localiza el prospecto de zeolita La Palma.

En el Pleistoceno ocurre un evento de vulcanismo basáltico (QptB), cuyas mejores exposiciones se encuentran en la parte central y en la esquina nor-oeste de la carta. El basalto cubre discordante y parcialmente a la mayoría de las unidades que le preceden y a su vez lo sobreyacen clásticos continentales del Plioceno y Holoceno. De la misma edad, aflora grava y arena (Qptgv-ar) depositada en los sectores oriente, centro-norte y centro-sur de la carta, así como depósitos no consolidados de arena-limo (Qptar-lm) ubicados en las porciones centro, nor-oeste y sur-oeste. Finalmente, el Holoceno está representado por material aluvial (Qhoal), depositado en ríos y arroyos.

Tectónicamente, las rocas del Cretácico Inferior fueron afectadas por varios procesos geodinámicos, el principal asociado a la Orogenia laramídica cuyos efectos definieron pliegues con dirección NW-SE y vergencia al NE. Las características geomorfológicas más notables corresponden a una serie de fallas de orientación NNW-SSE, cortadas y desplazadas por fallas orientadas NE-SW que son producto de la tectónica distensiva ocurrida en el Mioceno en el nor-oeste de México, particularmente en el área de estudio, en donde adicionalmente se observan, rasgos estructurales como flujos y pseudoestratificación en las rocas volcánicas, estratificación en las sedimentarias y fracturas, lineamientos y lineamientos curvilíneos en las rocas intrusivas y volcanosedimentarias de la Formación Tarahumara. Se definieron dos períodos de deformación: el dúctil-frágil que afectó a la secuencia sedimentaria del Cretácico Inferior, representado por pliegues como el anticlinal Los Palcos, y el frágil del Mioceno, evidenciado por fallas normales de tipo regional que formaron fosas como las de Moctezuma, Casa Grande y Mesa Salada. En yacimientos minerales se definieron dos zonas mineralizadas denominadas: Murrieta y Montecristo. En la primera, además de los minerales metálicos, se identificó una localidad de zeolita.

La zona mineralizada Murrieta se localiza en la porción norte-noreste de la carta. Contiene yacimientos minerales metálicos de origen hidrotermal en estructuras vetiformes e irregulares en las que se observan minerales como hematita, limonita, malaquita, azurita, galena argentífera, galena y muy puntualmente, molibdenita. Las estructuras se emplazan en rocas del Cretácico Inferior y rocas volcánicas andesíticas del Cretácico Superior-Terciario Paleoceno e intrusivas (granito-granodiorita).

Las minas ubicadas y actualmente inactivas se mencionan a continuación: Puerta Verde, reemplazamiento irregular con contenidos de malaquita, y azurita, y en menor proporción hematita, limonita, cuarzo y pirita. La alteración en la roca es silicificación y oxidación. Se tomaron dos muestras de estructura cuyos valores de oro varían de 0.021 a 0.036 g/t, plata 14 a 56 g/t, y cobre 2.9 a 4.6 %. En el terrero los valores son de 0.051 g/t de Au, 45 g/t de Ag y 1.6 % de Cu, y en tres muestras de roca encajonante, los contenidos promedio son de 0.018 g/t de Au, 6 g/t de Ag y 0.73 % de Cu.

El Coronel, veta-falla con rumbo N 50° E, echado de 25° al NE y longitud de poco más de 100 m, con espesor de 0.80 a 1.5 m y profundidad mínima de 20 m. Se tomaron ocho muestras, tres de ellas en veta, con resultados que van de 0.166 a 0.633 g/t de Au, 52 a 588 g/t de Ag y 0.24 a 4.09% de Pb; dos en zona de oxidación con valores de 0.099 a 0.533 g/t de Au, 139 a 257 g/t de Ag y 0.14 a 4.79 % de Pb; uno en terrero con ley de 0.933 g/t de Au 232 g/t de Ag y 1.45% de Pb; dos en la roca encajonante cuyos valores son del orden de 0.031 g/t de Au, 1 a 15 g/t de Ag y 0.009 a 0.58 % de Pb.

La Escuadra, veta-falla con rumbo N 55° E, echado de 55° al SE, longitud de 100 m, y espesor de 1.5 a 2.0 m, con profundidad estimada de 20 m. Se tomaron tres muestras en la estructura que reportaron de 0.139 a 4.099 g/t de Au y de 41 a 587 g/t de Ag.

Túnel 1, en donde se colectaron tres muestras en la estructura de rumbo N 40° E, con echado de 70° al SE, longitud de 60 m, y espesor de 1.0 m. No se determino la profundidad, porque las obras mineras están inundadas y derrumbadas. Los resultados obtenidos son: oro de 0.099 a 1.433 g/t, plata de 27 a 627 g/t. El Rey, estructura con rumbo general N 35° E, y echado de 80° al SE, con intensa silicificación, argilitización y alto contenido de carbonatos de cobre. Se colectaron ocho muestras, tres de veta cuyos valores que varían de 0.133 a 0.86 g/t de Au, 7 a 124 g/t de Ag, 1.5 a 5.5 % de Cu, 0.6 a 2.9 % de Pb y 0.3 a 2.9 % de Zn; una en la roca encajonante con valores de 0.13 g/t de Au, 2 g/t de Ag, 0.13 % de Cu, 0.35 % de Pb y 0.8 % de Zn, y cuatro de terrero en donde los ensayes arrojaron valores de 1.9 g/t de Au, 3 a 392 g/t de Ag, 0.13 a 1.0 % de Cu, 0.05 a 3.3 % de Pb y 0.3 a 5.3 % de Zn.

La Reyna, estructura de forma tabular con rumbo general N 40° E, echado de 75° al SE, longitud de 40 m, espesor de 0.80 m y profundidad de 50 m. Los contenidos de oro en la veta van de 0.166 a 1.866 g/t, 24 a 307 g/t de plata, 0.15 a 3.05 % de plomo y 0,09 a 2.53 % de zinc.

En esta misma zona mineralizada se determinaron los siguientes prospectos: Las Cuatas, estructura de rumbo N 75° E, echado de 80° al SE, ancho de veta 0.50 m, longitud 40 m y profundidad de 12 m. Se tomaron cuatro muestras cuyos valores fueron, oro 0.021 a 0.031 g/t, plata 14 a 34 g/t, plomo 0.65 a 3.83 % y zinc 0.17 a 5.62 %. Palo Seco, estructura de forma irregular con valores de oro que van de 0.013 a 0.133 g/t, y 17 a 67 g/t de plata. Cordón Rojo, estructura irregular en la que los valores reportados son muy bajos.

Las manifestaciones de mineral identificadas son las siguientes: Murrieta, que corresponde a una extensa zona de oxidación de color rojizo, derivada de propilitización y silicificación con brechamiento incipiente. Esporádicamente se observa molibdenita. Los Venados y El Echadero, ambas, estructuras irregulares con valores muy bajos. El prospecto La Palma es estratiforme, con rumbo N 50° W, y buzamiento de 10° al NE; conformado por dos estratos de toba zeolitizada con espesores entre 0.30 a 0.80 m y longitud de 50 m. El estudio realizado por el laboratorio del SGM recomienda que se puede usar como material de construcción en la industria cementera, para la elaboración de cemento y mortero.

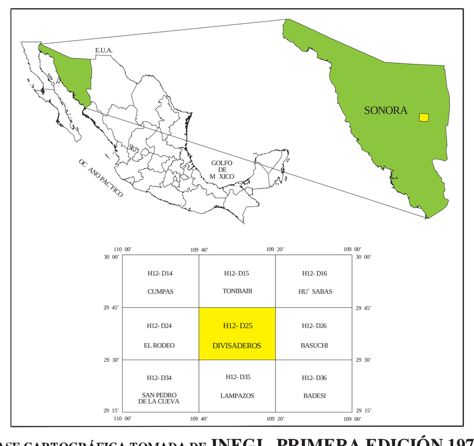
La zona mineralizada Montecristo se localiza en la porción oriente-central de la carta. Incluye yacimientos epitermales vetiformes encajonados en rocas sedimentarias del Cretácico Inferior, en vulcanosedimentarias de la Formación Tarahumara, en el granito-granodiorita del Cretácico Superior-Terciario Paleoceno, y la diorita del Paleoceno. La mineralogía es hematita, limonita, malaquita y azurita. Las minas en esta zona son: Montecristo, veta de rumbo N 70° W, echado de 15° NE, longitud de 50 m, espesor de 0.60 m y profundidad de 10 m en donde se colectaron tres muestras, una en veta cuyos valores son: 1.8 g/t de Au, 18 g/t de Ag, 0.01 % de Cu, 0.01 % de Pb y 0.08 % de Zn; una en roca de caja con 0.166 g/t de Au, 2 g/t de Ag, 0.01 % de Cu, 0.004 % de Pb y 0.09 % de Zn y una de terrero, cuyos ensayes dieron valores de 0.039 g/t de Au, 2 g/t de Ag, 0.04 % de Cu, 0.003 % de Pb y 0.009 % de Zn. El Destierro, estructura de forma tabular con rumbo de N 10° W, echado de 40° al NE, longitud de 60 m, espesor de 1.2 m y profundidad de 20 m, se tomaron tres muestras, una de veta que reportó 1.099 g/t de oro, 205 g/t de plata y 1.75 % de cobre, y dos en la roca encajonante con valores de 0.047 g/t de Au, 3 a 51 g/t de Ag y 0.21 a 1.03 % de Cu.

Los prospectos identificados son en forma de veta o cuerpos irregulares: La Unión, con longitud de 30 m, espesor de 10 m y profundidad de 15 m; tres muestras tomadas reportan valores de: oro de 0.025 a 0.032 g/t. La Inés, de 80 m de longitud, espesor 20 m y profundidad de 10 m; los valores de oro van de 0.199 a 0.366 g/t y plata entre 11 a 21 g/t que corresponden al análisis de tres muestras. El As 2, longitud de 40 m, espesor de 15 m y profundidad de 10 m, en donde tres muestras reportaron valores de oro entre 0.133 a 0.199 g/t. El Cobre, aflora a lo largo de 100 m y espesor de 1.0 m. De las cinco muestras colectadas, el oro reportado varía entre 0.074 y 0.133 g/t, plata de 7 a 15 g/t y cobre de 6.61 a 14.97 %. La Aventada, estructura irregular con longitud de 50 m, espesor de 25 m y profundidad de 3.0 m; los valores obtenidos en una muestra arrojó valores de oro del orden de 0.219 g/t. La Morita, corresponde a zona de oxidación con longitud de 20 m en su eje mayor, y ancho de 5 m. El resultado de una muestra de esquirla da valores de 0.028 g/t de Au, 2 g/t de Ag, 0.016% de Cu, 6.68 % de Fe, 0.03 % de Pb y 0.011 % de Zn. La Morita 1, veta con rumbo al N 50° W, echado de 34° al NE, longitud de 5.0 m, espesor de 0.30 m y profundidad de 1.0 m; se colectaron cuatro muestras, reportando valores de oro entre 0.014 a 0.019 g/t. La Mula, veta con rumbo al N 80° W, echado de 40° al SW, longitud 10 m, espesor 0.30 m y profundidad de 3.0 m; de tres muestras colectadas se obtuvieron valores de oro entre 0.008 y 0.666 g/t. Carmen 1, estructura tabular con rumbo N 35° E, echado de 35° al SE, longitud de 30 m espesor de 0.35 m y profundidad de 10 m; dos muestras colectadas reportan valores de oro de 0.099 a 0.166 g/t y plata entre 7 a 35 g/t. Jitochi, estructura vetiforme con rumbo al N 80° W, echado 75° al NE, longitud 150 m, espesor 0.80 m y profundidad 40 m; tres muestras colectadas reportan valores de oro entre 0.008 a 0.019 g/t. La Gloria, veta de rumbo N 65° W, echado 60° al SW, longitud 50 m, espesor 0.60 m y profundidad de 15 m; se tomaron seis muestras cuyos resultados fueron: oro 0.151 a 0.351 g/t, y plata 2 a 70 g/t. La manifestación mineral Carmen es una veta de rumbo N 15° W, echado 45° al NE, longitud 80 m, espesor 1.0 m. Se colectaron tres muestras con valores de oro entre 0.066 y 0.366 g/t y antimonio de 0.002 a 0.114 %.

ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 5
KILÓMETROS

LOCALIZACIÓN



BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE INEGI, PRIMERA EDICIÓN 1975

PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM NAD27 A ITRF92 (- - -) ÉPOCA 1988.0 2da. VERSIÓN:
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: SUMAR 0.57'' EN LATITUD; SUMAR 2.04'' EN LONGITUD
COORDENADAS U.T.M.: RESTAR 58 m. EN E; SUMAR 195 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 JUNIO DEL 2010

© 2010 DERECHOS RESERVADOS SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

SGM Servicio Geológico Mexicano

CARTA GEOLÓGICO-MINERA

DIVISADEROS H12-D25

SONORA