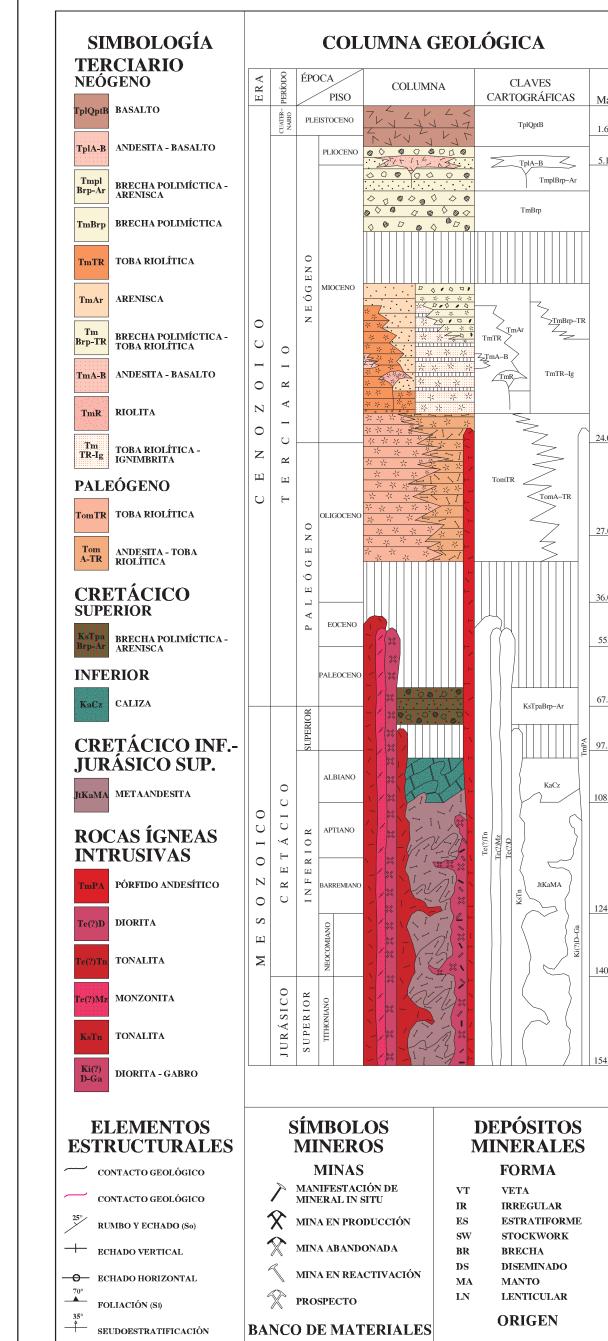


CARTA GEOLÓGICO-MINERA

EXPLICACIÓN



Y ROCAS **DIMENSIONABLES**

06 EXHALATIVO

07 HIDROTERMAL

09 MESOTERMAL

16 SEDIMENTARIO

19 VULCANOGÉNICO

NATURALEZA

DE LA

MINERALIZACIÓN

NT ELEMENTOS NATIVOS CB CARBONATOS

AL ALUMINOSILICATOS

SÍMBOLOS

TOPOGRÁFICOS

CARRETERA

PAVIMENTADA

LÍMITE ESTATAL

POBLADO

TERRACERÍA

VEREDA

METASOMATISMO

DE CONTACTO

15 RESIDUAL

SF SULFUROS

SL SULFATOS

SC SILICATOS

GF GRAFITO

EN PRODUCCIÓN INACTIVO FALLA NORMAL INFERIDA PROSPECTO TIPOS DE PLANTAS PITCH EN PLANO DE FALLA PLANTA DE BENEFICIO PROCESADORA DE NO YY YY FALLA INVERSA INFERIDA FUNDICIÓN JALES FALLA LATERAL INFERIDA **TERRERO MUESTREO**

⊕|⊙ FALLA LATERAL DEXTRAL ⊙|⊕ FALLA LATERAL SINESTRAL PETROGRÁFICO ANTICLINAL (E)8 ESQUIRLA SINCLINAL (M)9 MINERAGRÁFICO (_) CURVILINEAMIENTO (X)10 RAYOS X FRACTURA (D)12 ROCA DIMENSIONABLE FRACTURA INFERIDA (T)13 ROCA TOTAL FRACTURA MEDIDA (I)14 INCLUSIÓN FLUIDA FRACTURA VERTICAL (C)15 CARACTERIZACIÓN ZONA MILONÍTICA

DIQUES: D DIORÍTICO Gr GRANÍTICO Da DACÍTICO **→** LÍNEA DE SECCIÓN

DOMO

FLUJO DE LAVA

FALLA NORMAL

FALLA NORMAL CON COMPONENTE LATERAL

FALLA LATERAL

(R)16 DATACIÓN RADIOMÉTRICA **ALTERACIONES** TURM TURMALINIZACIÓN OXID OXIDACIÓN SILI SILICIFICACIÓN CAOL CAOLINIZACIÓN PROP PROPILITIZACIÓN EPID EPIDOTIZACIÓN SERI SERICITIZACIÓN LÍMITE DE ALTERACIÓN ESCALA 1:50,000

CUERPO DE AGUA diseminados de oro, en la secuencia metaandesítica e intrusivos.

RESUMEN

La carta se ubica en la porción norte del estado de Sinaloa, localizada a 230 km al norte de la ciudad de Culiacán, dentro del municipio de Choix, comprende una superficie de

Fisiográficamente queda comprendida en las provincias Sierra Madre Occidental y Sierras Sepultadas (Raisz, E., 1964), dentro de las subprovincias Planicies de Lavas Riolíticas y Estribaciones de Pie de Monte.

Tectonoestratigráficamente se le correlaciona con el Terreno Guerrero (Campa y Coney, 1983), cuyas rocas más antiguas están constituidas por una secuencia volcánica de metaandesitas con algunas intercalaciones de tobas andesíticas y pequeños lentes de calizas y lutitas, de edad Jurásico Tithoniano-Cretácico Albiano (JtKaMA), que aflora en una franja orientada burdamente N-S en la parte media de la carta. Sobreyace concordantemente, y en forma transicional, un paquete de calizas arrecifales de estratificación masiva (KaCz) y algunos horizontes de lutitas de edad Albiano (Holguín, Q. N., 1978). Estas unidades son afectadas por dioritas y gabros (Ki(?)D-Ga) y tonalitas (KsTn), fuertemente deformadas, presentando pequeños pliegues isoclinales en la Zona de Milonita, mientras que en otros sitios la deformación es muy incipiente o no existe. Esta unidad es afectada por una generación de diques andesíticos y aplíticos. Discordantemente sobreyace un paquete de brechas polimícticos y areniscas, compuesto

de fragmentos de caliza y tonalita en una matriz arenosa, con intercalaciones de areniscas (KsTpaBrp-Ar); por posición estratigráfica se le ubicó en el Cretácico superior(?)-Terciario Paleoceno. El último evento magmático está representado por tonalitas (Te(?)Tn), dioritas (Te(?)D) y monzonitas (Te(?)Mz) del Eoceno que afloran en extensiones regulares en la Durante el Oligoceno y principios del Mioceno se desarrolla una intensa actividad

volcánica representada por una secuencia de andesitas, tobas riolíticas en la base (TomA-TR), en cambio de facies lateral con un grueso paquete de tobas riolíticas (TomTR), que afloran al oriente de la carta, las cuales se encuentran afectadas por pórfidos andesíticos (TmPA). Esta secuencia se correlaciona con el Complejo Volcánico Superior de la Sierra Madre Occidental (Mc Dowell y Keizer, 1977).

A todo este conjunto de unidades le sobreyace concordantemente dos secuencias isócronas del Mioceno, una compuesta de tobas riolíticas (TmTR) con intercalaciones de andesitas y basaltos (TmA-B), que aumenta progresivamente hacia la cima, en cambio de facies vertical, a areniscas (TmAr). La otra está constituida por tobas riolíticas e ignimbritas (TmTR-Ig), que presentan gradación hacia la cima a brechas polimícticas y tobas riolíticas (TmBrp-TR), en cambio de facies vertical. Estas secuencias depositadas en fosas limitadas por fallamientos normales, litológicamente son similares a los depósitos de la Formación Báucarit de Sonora, en donde McDowell, Roldán y Amaya (1997), documentan la extensión de "Cuencas y Sierras" en un período de 20 a 27 Ma, por posición estratigráfica esta extensión podría ser considerada más joven a partir de los 20 Ma. De la misma edad se considera la unidad (TmR) que se presenta en forma dómica, aflorando en diferentes partes de la carta.

A finales del Mioceno y principios del Plioceno se depositan brechas polimícticas (TmBrp), y brechas polimícticas con intercalaciones de areniscas (TmplBrp-Ar), que son afectadas por inyecciones andesíticas a basálticas (TplA-B), afloran sobre el puente del Río Choix en la esquina noroeste de la carta. Finalmente, en el Plioceno y Pleistoceno se presentan derrames de basaltos (TplQptB) distribuidos al sureste de la

En las metaandesitas del Jurásico-Cretácico, se distinguió una fase de deformación dúctil, representada por angostas franjas de milonitas con rumbo NE-SW, con indicadores cinemáticos asociados al desarrollo de la deformación. La zona de milonitas de mayor extensión es la que se presenta en la parte suroeste de la carta, entre las rancherías de Baimena y El Zapote, donde las foliaciones observadas son de rumbo NW-SE con echados tanto al NE como al SW, y de rumbo NE-SW con recumbentes, recostados y ocasionalmente en chevrón.

La deformación frágil se manifiesta en las estructuras postlaramídicas, característica del fracturamiento y fallamiento normal de rumbo NW-SE y NE-SW, que afectan a rocas del Jurásico y Terciario, originando una serie de pilares, fosas y semifosas en las porciones noroeste y noreste de la carta, las cuales fueron rellenadas por material volcanoclástico. Entre las estructuras principales está la fosa Los Amoles, limitada por las fallas Agua Prieta y Las Ciruelas; las fallas El Carrizo y La Lajita con longitudes de 9 a 14 km. Existen otras fallas de menor magnitud, como El Zapote que pasa por las rancherías Baimena y La Estancia con un rumbo NE-SW y una longitud

El evento geológico más antiguo que se conoce corresponde al Mesozoico en el noroeste de México, que ha experimentado de manera continua un proceso de subducción desde el Jurásico tardío (Coney, P. J., 1972), siendo su evolución asociada a la tectónica cordillerana (Atwater, T., 1970), que engloba el concepto de Orogenia Laramide, responsable de la deformación de las rocas jurásicas y cretácicas.

La subducción de la placa Farallón durante el Mesozoico, origina la formación de tres arcos magmáticos con carácter calcoalcalino: En el Jurásico medio-tardío y Cretácico temprano(?), la formación del arco volcánico insular de Sonora-Sinaloa (Arco Sinaloa).

En el Jurásico tardío-Cretácico medio, formación del arco Alisitos en Baja California. En el Jurásico tardío-Eoceno, intrusión del Batolito de Sinaloa, acompañado de un volcanismo intermedio calcoalcalino (Sinaloa, Sonora y sur de Baja California). El Cretácico-Cenozoico de México ha sido consecuencia de dos procesos fundamentales: primero la migración del arco magmático cordillerano como resultado de cambios en el movimiento de las placas tectónicas (Coney y Reynolds, 1977; Keith, 1978, in Damon, et al., 1981); y segundo por el levantamiento de las márgenes continentales como respuesta a los ajustes isostáticos.

En el Mioceno temprano se inicia la tectónica extensiva de cuencas y sierras, que produjo el levantamiento y basculamiento en bloques, asociados a fallas normales de rumbo NNW-SSE, dando origen a depósitos clásticos continentales acompañados por erupciones sucesivas de basalto típico de toleítas continentales (Demant y Cocheme, 1983), basaltos andesíticos asociados con lavas y tobas ácidas calcoalcalinas y andesitas, culminando con derrames basálticos en el Plioceno y Pleistoceno.

Los yacimientos minerales metálicos se agrupan en dos regiones mineras y tres zonas

La región minera Choix se localiza en la porción norte de la carta, consta de dos zonas mineralizadas: El Orito con yacimientos en vetas y brechas de cuarzo turmalina, emplazadas en intrusivos monzoníticos del Eoceno, incluye los prospectos El Magistral, El Cuervo y la mina La Barranca con mineralización de calcopirita, malaquita, calcosita y bornita, con leyes promedio de 0.44% de Cu y 0.15 g/t de Au y vetas de relleno de fisuras como Santo Niño con mineralización de oro libre, argentita, calcopirita, malaquita, azurita y blenda, con leyes de 8.3 g/t de Au, 358 g/t de Ag, 3.2% de Cu y 2.4% de Pb en promedio y la Zona Mineralizada Mazomique, caracterizada por contener yacimientos hidrotermales encajonados en metaandesitas del Jurásico-Cretácico y metacalizas del Cretácico, como la mina Chayito con mineralización de oro libre, argentita, galena y esfalerita con ley promedio de 0.4g/t de Au, 116.8 g/t de Ag, 0.47 % de Pb y 2.2 % de Zn, y los prospectos Laura y La Pirita con mineralización de magnetita, hematita y malaquita con ley promedio de 59.5% de Fe y de 0.20% de Cu. El yacimiento de fierro Mazomique tiene una ley de 50.9% de Fe en promedio y la estructura brechada El Plátano con mineralización de malaquita y oro libre; en muestras de terrero se obtuvo una ley promedio de 0.55 g/t de Au y 1.8% de Cu, mientras que en dos muestras de esquirla los resultados fueron sólo indicios de

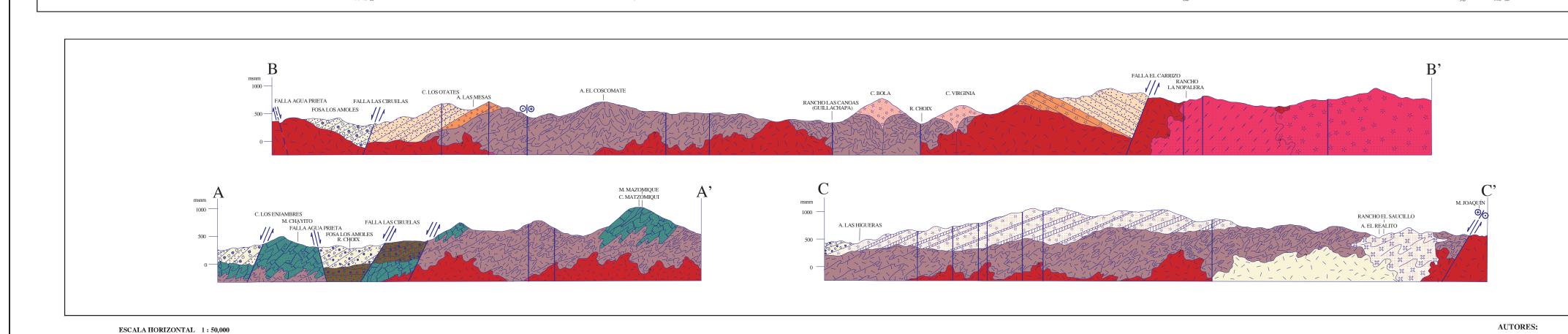
La zona mineralizada El Frijol localizada en la parte sur de la carta, corresponde a la porción norte de la región minera Yecorato ubicada al sur, fuera de la carta, se caracteriza por contener yacimientos epitermales en vetas de relleno de fisuras encajonadas en los contactos del intrusivo tonalítico del Cretácico superior con las metaandesitas del Jurásico-Cretácico, entre los que están el prospecto Pasos con mineralización de malaquita y oro libre con ley promedio de 0.5% de Cu y 0.28 g/t de Au y el prospecto Tortuga con 2.5 g/t de Au.

En general las minas y prospectos se encuentran abandonados, algunas de estas abastecían de mineral a la Planta Beneficiadora y Comercializadora El Rosario S.A. de C.V., que se encuentra al norte de la población de Choix, Sin.

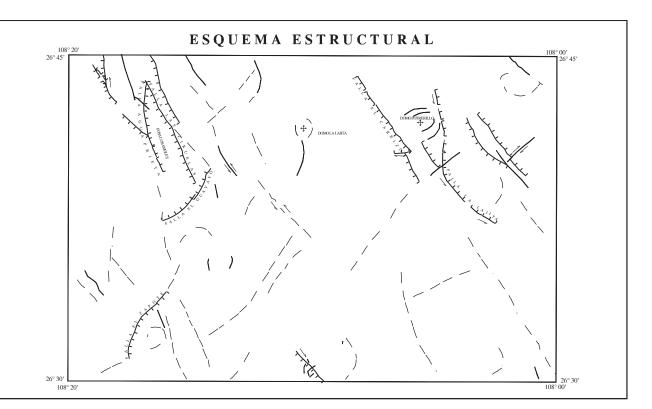
Los minerales no metálicos se restringen a la explotación de gravas y arenas del río Choix que son utilizados como material de relleno y terraplén y para la industria de la

Dentro de la carta se determinaron cuatro zonas prospectivas que son: El Orito ubicada al norte de la carta, en la ranchería El Orito, con mineralización en vetas y en brechas de cuarzo-turmalina, con mineralización de Au y Cu, relacionada a intrusiones monzoníticas del Eoceno y a metaandesitas del Jurásico-Cretácico. Esta zona presenta características de un sistema tipo pórfido cuprífero, de acuerdo a la similitud y cercanía con el depósito de Santo Tomás Cuchicari que ha sido definido de este tipo.

La zona El Plátano localizada al noroeste de la carta, se caracteriza por contener mineralización en vetas emplazadas en calizas del Cretácico, con valores de Ag, Pb, Zn, Au, y horizontes de skarn así como brechas hidrotermales de Cu y Au en metaandesitas del Jurásico-Cretácico. Se sugiere realizar exploración a detalle para determinar yacimientos polimetálicos de tipo skarn en zonas de contacto y en brechas de colapso. La tercera zona es Santo Niño ubicada al noroeste de la carta, con mineralización de Au, Ag, Cu, Pb y Zn, en estructuras vetiformes, asociada al contacto entre intrusiones subvolcánicas y metandesitas del Jurásico-Cretácico, y la última zona prospectiva es El Frijol, localizada en la porción sur de la carta, caracterizada por la presencia de Au y Cu en vetas y diseminada, emplazada en metaandesitas del Jurásico-Cretácico y en el intrusivo tonalítico de edad Cretácico. Esta zona se propone para exploración a detalle para definir áreas con yacimientos en stockwork y



ESCALA VERTICAL 1:50,000



ING. ALBERTO QUEVEDO LEÓN

ING. TONATIUH ESCAMILLA TORRES

TomTR _____

KILÓMETROS LOCALIZACIÓN

BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE INEGI, PRIMERA EDICIÓN 1979

PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM NAD27 A ITRF92 (- - -) ÉPOCA 1988.0 2da. VERSIÓN: COORDENADAS GEOGRÁFICAS: SUMAR 1.14" EN LATITUD SUMAR 2.11" EN LONGITUD COORDENADAS U.T.M.:

CARTOGRAFÍA Y EDICIÓN POR EL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO BOULEVARD FELIPE ÁNGELES KM 93.50 - 4 COL. VENTA PRIETA, C.P. 42083 PACHUCA, HGO.

PRIMERA EDICIÓN MARZO DEL 2003 © 2003 DERECHOS RESERVADOS SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

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 **CHOIX G12-B69**

SINALOA