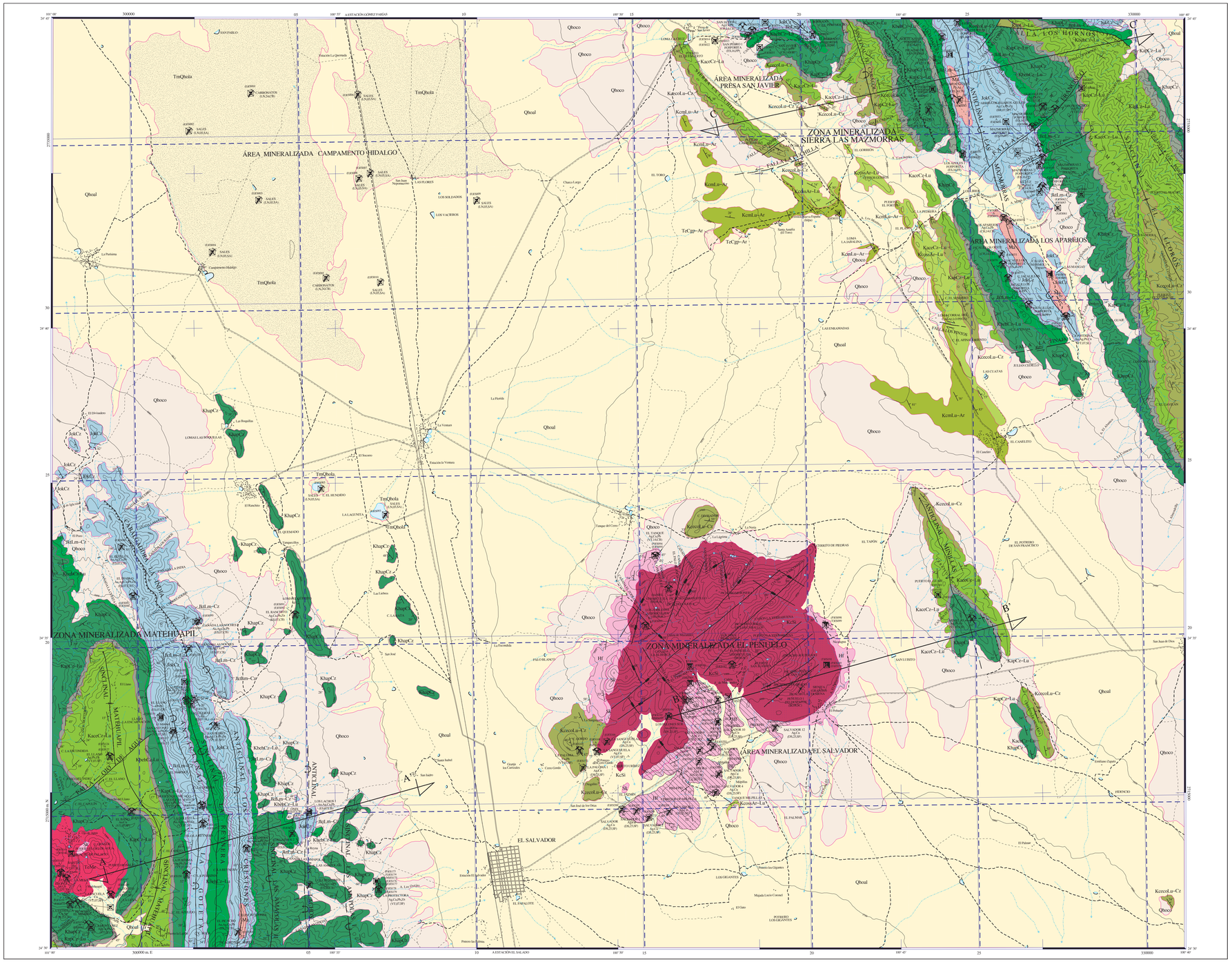
SECRETARÍA DE ECONOMÍA | SE

EL SALVADOR G14-C64

Servicio Geológico Mexicano

CARTA GEOLÓGICO-MINERA



SIMBOLOGÍA

CUATERNARIO

- Qhcal — ALUVIÓN
- Qhoco — COLUVIÓN

TERCIARIO

NEÓGENO

- Tm Qhola — LACUSTRE

PALEÓGENO

- Te Cgp-Ar — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO - ARENISCA

CRETÁCICO SUPERIOR

- Kcm La-Ar — LUTITA - ARENISCA
- Kcos Ar-La — ARENISCA - LUTITA
- Kcec Lu-Cz — LUTITA - CALIZA

INFERIOR

- Kcec Cz-Lu — CALIZA - LUTITA
- Kap Cz-Lu — CALIZA - LUTITA
- Kkap Cz — CALIZA
- Kkeb Cz-Lu — CALIZA - LUTITA

JURÁSICO SUPERIOR

- Js Lm-Cz — LIMOLITA - CALIZA
- JskCz — CALIZA

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

- KcSi — SIENITA
- TeMz — MONZONITA

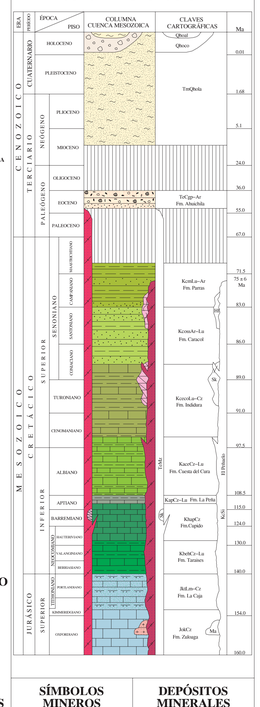
ROCAS DE METAMORFISMO DE CONTACTO

- Hf — HORNFELS
- Sk — SKARN
- Ma — MÁRMOL

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
- BUMBO Y ECHADO (Sbo)
- FOLIACIÓN (Sfo)
- SEUDOESTRATIFICACIÓN
- 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
- FALLA LATERAL DEXTRAL
- FALLA LATERAL SINESTRAL
- ANTICLINAL
- ANTICLINAL BUZANTE
- ANTICLINAL RECUMBENTE
- ANTICLINAL RECUMBENTE INFERIDO
- SINCLINAL
- SINCLINAL INFERIDO
- SINCLINAL BUZANTE
- SINCLINAL BUZANTE INFERIDO
- SINCLINAL RECUMBENTE
- SINCLINAL RECUMBENTE INFERIDO
- FRACTURA
- FRACTURA INFERIDA
- FRACTURA MEDIDA
- FRACTURA VERTICAL
- VETA
- VETA INFERIDA
- LÍNEA DE SECCIÓN

COLUMNA GEOLÓGICA



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

OTROS

- JALES
- TAJO
- TERRERO

MUESTREO

- PETROGRÁFICO
- ESQUIRLA
- MINERAGRÁFICO
- RAYOS X
- ROCA DIMENSIONABLE
- ROCA TOTAL
- INCLUSIÓN FLUIDA
- PALEONTOLÓGICO
- DATACIÓN RADIOMÉTRICA

ALTERACIONES

ARGI	ARGILITIZACIÓN
SERI	SERICITIZACIÓN
OXID	OXIDACIÓN
SILI	SILICIFICACIÓN
ALUN	ALUNITIZACIÓN
PIRI	PIRITIZACIÓN
EPID	EPIDOTIZACIÓN
CLOR	CLORITIZACIÓN
GRAN	GRANATIZACIÓN
	LÍMITE DE ALTERACIÓN

DEPÓSITOS MINERALES

FORMA

VT	VETA
IR	IRREGULAR
ES	ESTRATIFORME
SW	STOCKWORK
CH	CHIMENEA
DS	DISEMINADO
LN	LENTICULAR
BR	BRECHA

ORIGEN

05	EVAPORÍTICO
07	HIDROTERMAL
08	MAGMÁTICO
14	REEMPLAZAMIENTO
16	SEDIMENTARIO
24	CONCENTRACIÓN QUÍMICA
25	METASOMATISMO DE CONTACTO

NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

OX	ÓXIDOS
SF	SULFUROS
SC	SILICATOS
CB	CARBONATOS
SL	SULFATOS
FL	FLUORUROS
FF	FOSFATOS
SA	SALES

SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

- POBLADO
- 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: 50 m

RESUMEN

La carta se ubica en la porción sureste del estado de Coahuila; cubre una superficie de 937 km² dentro de los municipios de Saltillo, Coah., El Salvador, Zac., Vanegas, S.L.P.; y Galeana, N.L. Está localizada entre las coordenadas 24° 30' a 24° 45' de latitud norte y 100° 40' a 101° 00' de longitud oeste.

La historia geológica de las rocas que afloran en el área comienza desde el Jurásico (Oxfordiano-Kimmeridgiano-Tithoniano) cuando los procesos de apertura del Golfo de México, en conjunción con los sistemas de falla: Mojave Sonora-Mazatzal, San Marcos y la Bahía generaron una lenta subsidencia que motiva hacia el centro de la protocuenca mesozoica del centro de México el depósito de las facies de plataforma carbonatada y tipo sabkha de la Formación Zuloaga constituidas por caliza (JskCz). Para el Jurásico tardío continúa la subsidencia y la transgresión marina depositándose concordantemente la alternancia de limolita y caliza de la Formación La Caja (JsLm-Cz) (Goldhammer R. K., 1999).

Durante el Cretácico temprano continúa la transgresión marina y se depositan las formaciones Taraises (KbtCz-La), la caliza de estratificación gruesa de cuenca, de la Formación Cupido (KkapCz) y terrígenos calcáreos de La Peña (KapCz-La). Esta última marca un nivel alto del mar (HST) (Goldhammer R. K., 1999). Durante el Albiano-Cenomaniano al parecer los mares abarcaron una porción más amplia de nuestro país debido a un movimiento epirogénico negativo (Ramos E., E., 1984), en la carta se depositó la Formación Cuesta del Cura (KacCz-La) en un medio ambiente de cuenca profunda.

En el Cretácico tardío comienza el ascenso del continente hacia el occidente y se comienzan a depositar terrígenos intercalados con sedimentos carbonatados denominados Formación Indidura (KcecLa-Cz). Gradualmente comienza una regresión de los mares hacia el oriente teniendo como consecuencia la línea de costa cada vez más cerca y el aporte de sedimentos siliciclásticos continentales conformados por arenisca y lutita de la Formación Caracol (KcosArLu) con influencia todavía, de condiciones de mar abierto por la presencia de carbonatos intercalados esporádicamente en dicha unidad, pero que hacia el oriente se acentúa más su presencia, para cambiar posiblemente de facies a la Formación San Felipe que no aflora en la carta.

Para el Campaniano-Maastrichtiano se puede apreciar el inicio de la Orogenia Laramide que da como resultado las primeras pulsaciones de la Sierra Madre Oriental con la formación de la Cuenca de Parras (Ramos L. E., 1984) y el depósito de la Formación Parras (KcmLa-Ar).

Esta secuencia estratigráfica está intrusionada por dos cuerpos ígneos, uno de composición monzonítica (TeMz), Matehuapil y otro sienítica (KcSi) con diferenciación a granodiorita, en el cerro El Peñuelo. De edades Terciario (Eoceno) y Cretácico (75 ± 6 Ma., Mujicar R., Albarran J., 1983), los que ocasionaron aureolas de metamorfismo de contacto conformadas por la presencia de una área extensa de hornfels (Hf) y skarn de granates (Sk), al suroeste del Peñuelo.

En el Terciario Eoceno derivado de la intensa erosión de las rocas emergidas se deposita en las partes bajas, los conglomerados de la Formación Ahuichila (TeCgp-Ar). Para el Mioceno tardío al Cuaternario Holoceno se depositaron rocas lacustres (Amezcua N., 2003) (TmQhola) constituidas por rocas evaporíticas (antidritas) hasta en un 60 %, intercaladas con limolitas calcáreas y calizas color crema.

En el Cuaternario Holoceno se depositaron, en forma de abanicos, coluviones (Qhoco) mal consolidados a pie de monte de los altos topográficos, formados por fragmentos angulosos a subangulosos de caliza, arenisca y sienita, así mismo hacia las partes mas bajas de los valles y en las márgenes de los principales arroyos se encuentran materiales aluviales constituidos por limos, arenas y gravas finas (Qhoal).

Los altos estructurales dentro de la carta están directamente relacionados con la deformación compresiva laramídica del Terciario temprano que afecta a las rocas sedimentarias marinas del Jurásico tardío al Cretácico tardío y su complejo basal, que fueron levantados, comprimidos y transportados hacia el noreste formando pliegues de primer orden anticlinales y sinclinales con orientaciones N 10° a 45° W. Con recumbencias al noreste y al suroeste asociados a una zona de "decollement" a nivel de piso con varias rampas de despegue (fallas inversas de propagación) no cortan toda la columna sedimentaria, creando un sistema estructural de imbricaciones asociadas a pliegues sobre fallas de propagación. Contemporáneo a la deformación se originan fallamientos normales con desplazamiento lateral izquierdo y derecho, con rumbos de N 50° a 65° E y buzamientos al NW y SE e inclinaciones de 55° a 81°. Este tipo de estructuras se forman por el reacomodo de bloques ocasionado por el choque del paquete sedimentario Mezosoico con un paleorelemento positivo al NE-E del área. Estas fallas se caracterizan por el doblamiento de los estratos en sentido contrario a las manecillas del reloj (fallas La Tinaja y Las Borregas).

El marco estructural heredado de la deformación laramide está siendo levemente modificada por el corte de los troncos intrusivos ígneos Matehuapil y El Peñuelo, que afloran hacia el centro y suroeste de la carta que ocasionan dos estructuras dómicas semicirculares en donde al segundo se le reconocen dos sistemas de fracturamiento ocasionados por enfriamiento, de rumbo N 50° a 55° E e inclinaciones de 60° a 88° al NW y SE y otro de rumbo N 40° a 45° W vertical. También se observo foliación en los alrededores del cuerpo intrusivo El Peñuelo, originada por el emplazamiento forzado de la gran masa de forma semicircular. El rumbo e inclinación de la foliación es siempre paralelo a la estratificación.

Dentro de la carta se detectaron 3 zonas mineralizadas por elementos metálicos y no metálicos: Sierra Las Mazmorras por Pb, Ag, Cu., roca fosfórica, óxis y mármol. El Peñuelo por Au, Ag, Pb, Cu y Zn, micas (vermiculita), Y Matehuapil (Reserva Minera Nacional Matehuapil) por Au, Ag, Pb, Zn y Cu., barita y óxis, esta última asignada al Consejo de Recursos Minerales.

La zona mineralizada Sierra Las Mazmorras que contiene una serie de pequeñas obras mineras, prospectos minerales y manifestaciones de mineralización con leyes hasta de 8.49 % de Pb, 12 g/t de Ag, 2.85% de Zn en estructuras tipo chimenea brechada y vetas hidrotermales, entre las que destacan la mina Pájaros Amles, San Francisco, Guadalupe y La Luz. Dentro de esta zona se definió el área mineralizada Los Aparejos compuesta por varias manifestaciones de mineral, se trata de un área de 80 a 120 m de ancho y más de 500 m de largo, que hacia el noroeste se pierde bajo el aluvión del arroyo. Presenta una serie de chimeneas con dimensiones de 5 a 8 m de ancho por 20 a 30 m de largo, con mineralización de cobre (0.5–4.68 %), los minerales de mena son malaquita y azurita, además de plata en sulfosales (7-66 g/t), área recomendada como prospectable por las dimensiones en las que se muestra toda la mineralización en superficie aunado a la roca de caja que es altamente receptora. También se diferencia el área mineralizada Presa San Javier con características similares a la de Los Aparejos entre las que destaca los valores en plata de 13 a 357 g/t, con zonas de cobre con leyes de 2.69% .

La sierra Las Mazmorras contiene un gran potencial de roca fosfórica de origen sedimentario confinado en la Formación La Caja en estructuras estratiformes de 0.8 a 1.35 m de espesor con leyes de 24.3% de P_2O_5. También se detectaron dos prospectos por rocas dimensionables, Los Ámules de ónix y mármol. La Presa que presenta un bonito color violáceo suave mezclado con un verde beige, con poco desarrollo de fracturamiento relleno de calcita color blanca translúcida que aflora en un área de 1.3 km de largo por 300 m de ancho y que la protroca la constituyen estratos de caliza gruesos a masivos de la Formación Zuloaga y además cumple satisfactoriamente con las normas de calidad marcadas para este tipo de materiales.

La zona mineralizada El Peñuelo está relacionada directamente con el cuerpo intrusivo El Peñuelo (KcSi) de composición sienítica con variaciones hasta granodiorítica. Con mineralización por no metálicos, representados por tres minas inactivas de micas (vermiculita) conocidas como Daniel, Los Zopilotes y El Peñuelo. En esta zona cabe la posibilidad de que exista sienita nefelínica y un prospecto con gran potencial de roca dimensionable de sienita (granito) en las cercanías del poblado El Peñuelo. Dentro de esta zona mineralizada se reconoció el área mineralizada El Salvador, en donde se identificaron manifestaciones de mineral, que consisten de una agrupación de afloramientos donde se pudo reconocer macroscópicamente la presencia de sulfuros de fierro (pirita) 2 a 3% y en algunas porciones hasta 4% de forma diseminada, a veces bandeada y en fracturas, hospedado principalmente en un hornfels calcosilicatado alterado hidrotermalmente y en menor proporción endoskarn de granate (grossularita-andradita y wollastonita), con alteración hidrotermal de tipo epidotización moderada-fuerte, principalmente en fracturamiento, asociada con calcita indicando en conjunto una posible alteración propilítica.

El área mineralizada El Salvador se extiende por debajo de los depósitos aluviales (Qhoal) con dirección SW. al menos unos 4 o 5 km fuera de la carta, cubriendo una superficie de más de 60 km². Se recomienda toda esta área para explorarla con estudios de detalle.

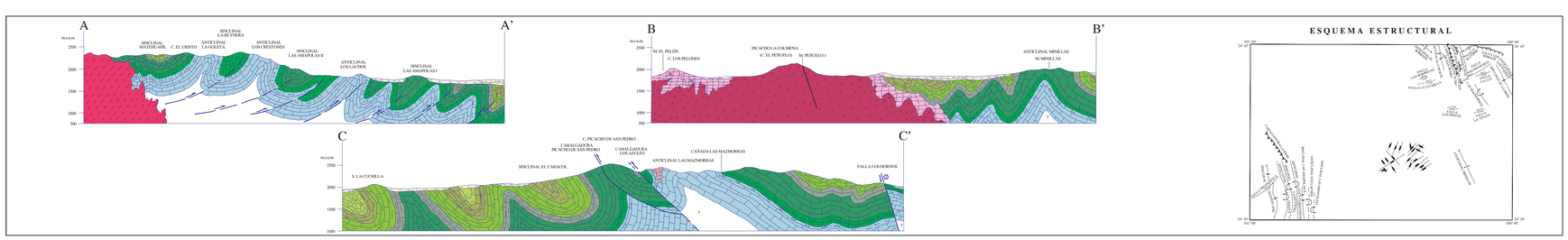
La zona mineralizada Matehuapil está protegida legalmente casi en su totalidad como Reserva Minera Nacional con el expediente No. 172 ante la Dirección General de Minas, por el Consejo de Recursos Minerales. En la actualidad está propuesta para licitación. La distribución de yacimientos minerales está asociada al stock intrusivo Matehuapil (TeMz) formando casi en el contacto yacimientos tipo skarn y en porciones más alejadas yacimientos hidrotermales relacionados con diques y sills (Martínez R., J. C., 1988). La forma de los yacimientos es en chimeneas como La Estrella, mineralizada por cobre-plata y por vetas hidrotermales como La Montañez, La Goleta, La Goletita, La Purísima y Las Güeras, algunas de ellas asociada a diques de composición monzonítica.

La mina La Protectora es una veta hidrotermal de textura brechoide de más de 500 m de largo en superficie y que, según lugareños, tiene más de 1,000 m con espesores de hasta 3 m en el fondo del tiro El Salvador de 130 m de profundidad. La mena económica es de calcopirita, y carbonatos de cobre como malaquita, azurita y sulfosales de plata, con valores de 4,535 % de Cu y 68 g/t de Ag. Esta estructura fue minada al parecer hasta 130 m de profundidad quedando abierta la posibilidad de tener reservas importantes hacia abajo, se recomienda explorar con más detalle ya que presenta buen potencial por la longitud de más de mil metros y los espesores reportados así como las leyes de cobre y plata que reporta el muestreo.

Por no metálicos se cuenta con dos prospectos de barita conocidos como La Barita y Las Güeras 1 así como dos prospectos de óxis: Los Lachos y El Llano en donde el primero resulta atractivo por su color amarillo-verde para ser trabajado para artesanías.

Se definió que el principal modelo de yacimiento que explica la génesis y depósito de mineralización metálica en la carta es de tipo skarn-reemplazamiento y epitermales.

Se concluye que la mineralización principal de la carta es por cobre, por ser el elemento que se manifiesta más abundante, es probable que se trate de la continuación al norte de una zona metalogenética o al este de la misma provincia donde están yacimientos importantes como Concepción del Oro.



ESQUEMA ESTRUCTURAL

ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 5

KILÓMETROS

LOCALIZACIÓN

BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE: INEGI , CUARTA EDICIÓN 2000

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

AUTORES:
ING. JUAN CARLOS ESCALANTE MARTÍNEZ
ING. JOSÉ SOCORRO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM NAD27 A ITRF92 (.-.-.) ÉPOCA 1988.0 2da. VERSIÓN:
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: SUMAR 1.57" EN LATITUD
SUMAR 1.24" EN LONGITUD

COORDENADAS U.T.M.: RESTAR 32 m. EN E
SUMAR 204 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 2004

© 2004 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 DEL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO.

SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

CARTA GEOLÓGICO-MINERA
EL SALVADOR G14-C64
ZAC., COAH., N.L. Y S.L.P.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA