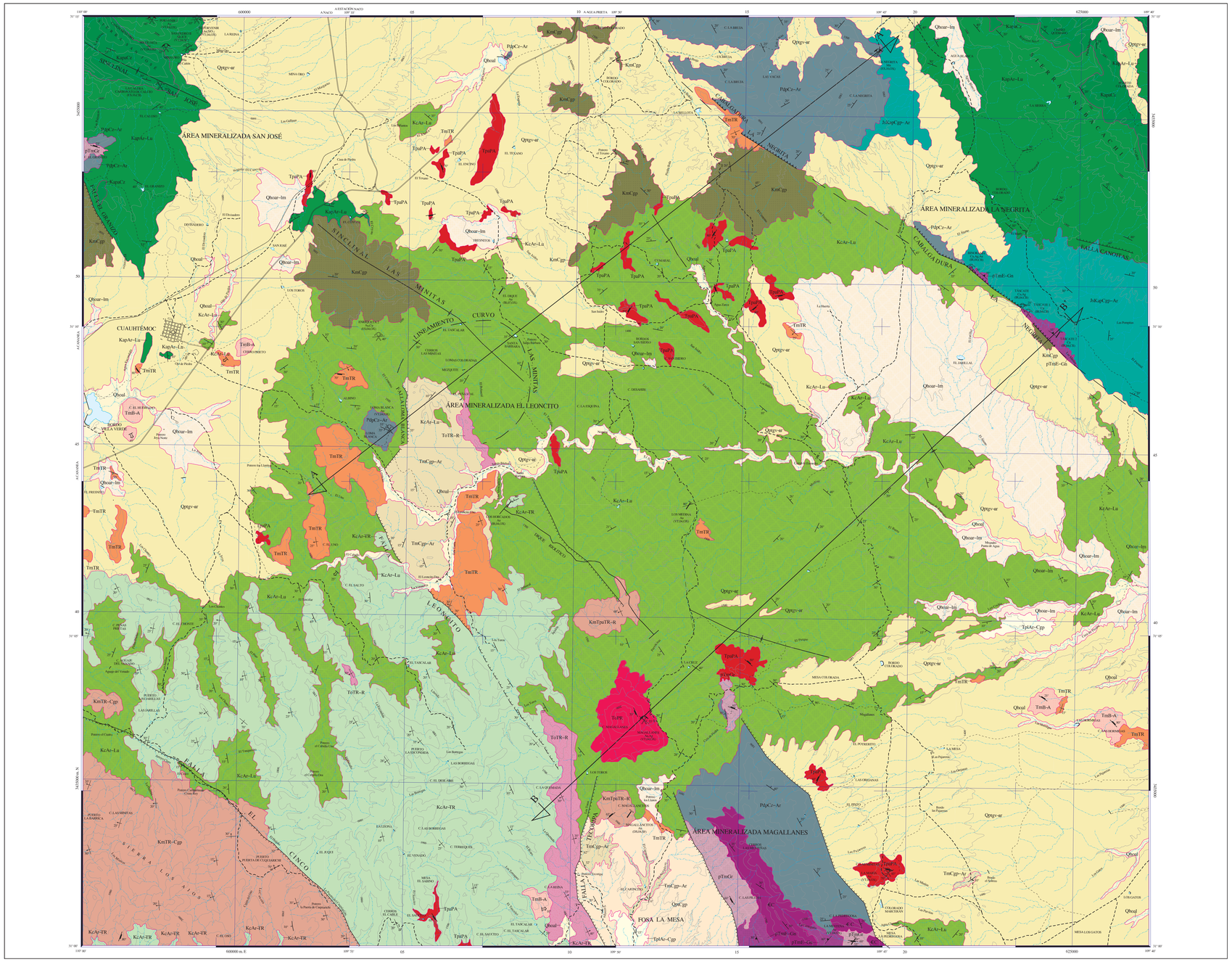
SE
SECRETARÍA DE ECONOMÍA

CGMINERÍA
CONFEDERACIÓN GEMELA DE MINERÍA

SGM
SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

CUAUHTÉMOC H12-B44

CARTA GEOLÓGICO-MINERA



SIMBOLOGÍA

CUATERNARIO

- Qhoal — ALUVIÓN
- Qho-ar-lim — ARENA - LIMO
- Qpt gv-ar — GRAVA - ARENA
- QptCgp — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO

TERCIARIO NEÓGENO

- Tpl Ar-Cgp — ARENISCA - CONGLOMERADO POLIMÍCTICO
- TmB-A — BASALTO - ANDESITA
- TmTR — TOBA RIOLÍTICA
- Tm Cgp-Ar — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO - ARENISCA

PALEÓGENO

- Tr TR-R — TOBA RIOLÍTICA - RIOLITA
- KmTpa TR-R — TOBA RIOLÍTICA - RIOLITA

CRETÁCICO SUPERIOR

- KmCgp — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO
- Km TR-Cgp — TOBA RIOLÍTICA - CONGLOMERADO POLIMÍCTICO
- Kr Ar-TR — ARENISCA - TOBA RIOLÍTICA
- Kr Ar-La — ARENISCA - LUTITA

INFERIOR

- KapCz — CALIZA
- Kcap Ar-La — ARENISCA - LUTITA

CRETÁCICO INF. - JURÁSICO SUP.

- JsKapCgp-Ar — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO - ARENISCA

DEVÓNICO - PÉRMICO

- PdpCz-Ar — CALIZA - ARENISCA

CÁMBRICO

- Cc — CUARCITA

PROTEROZOICO

- pTm E-Gn — ESQUISTO - GNEIS
- pTmEz — GRANITO

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

- TsPR — PÓRFIDO RIOLÍTICO
- TpaPR — PÓRFIDO ANDESÍTICO

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- RUMBO Y ECHADO (Sn)
- ECHADO VERTICAL
- FOLIACIÓN (Sf)
- SEUDOESTRATIFICACIÓN
- PLIEGO DE LAVA
- FALLA NORMAL
- FALLA NORMAL INFERIDA
- FALLA INVERSA O CABALGADURA
- FALLA INVERSA INFERIDA
- FALLA LATERAL
- FALLA LATERAL INFERIDA
- ANTICLINAL
- SINCLINAL
- SINCLINAL INFERIDO
- CURVILENEAMIENTO INFERIDO
- FRACTURA
- FRACTURA INFERIDA
- FRACTURA MEDIDA
- DIQUE - RIOLÍTICO
- VETA
- LÍNEA DE SECCIÓN

COLUMNA GEOLÓGICA

ERA	PERIODO	ÉPOCA	PISO	COLUMNA	CLAVES CARTOGRÁFICAS	Ma
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO			Qhoal; Qho-ar-lim	0.01
		PLEISTOCENO			Qpt gv-ar; QptCgp	2.6
	TERCIARIO	NEÓGENO	PLIOCENO		TplAr-Cgp	5.3
			MIOCENO		TmB-A; TmTR; Tm Cgp-Ar	23.0
		PALEÓGENO	OLIGOCENO		ToTR-R	33.9
			EOCENO			55.8
			PALEOCENO		KmTpaTR-R	65.5
MESOZOICO	CRETÁCICO	SUPERIOR	MAASTRICHTIANO		KmCgp; KmTR-Cgp	70.6
			CAMPANIANO		Kr Ar-TR; Kr Ar-La	83.5
			SANTONIANO			85.8
			CONIACIANO			89.3
			TURONIANO			93.5
			CENOMANIANO			99.6
		INFERIOR	ALBIANO		KapCz; Kcap-Lu	112.0
			APTIANO			125.0
			BARREMIANO		JsKapCgp-Ar; Fm. Conglomerado Glasco	130.0
			HAUTERIVIANO			136.0
			VALANGINIANO			140.0
			BERRIASIANO			145.5
	JURÁSICO	SUPERIOR				151.0
		MEDIO			PdpCz-Ar	156.5
		INFERIOR				161.5
	TRIÁSICO	SUPERIOR				203.6
		MEDIO				235.0
		INFERIOR				245.0
PALEOZOICO		PÉRMICO				299.0
		CARBONÍFERO				359.0
		DEVÓNICO				416.0
		SILÚRICO				443.0
		ORDOVÍCICO				488.3
		PÉRMICO				501.0
	CÁMBRICO	SERIE 3			Fm. Cuartito Roba	510.0
		SERIE 2				521.0
		TERRENEUVIANO				542.0
	PROTEROZOICO	MESOPROTEROZOICO			pTmE-Gn	1000
		MESOPROTEROZOICO				1600
		PALEOPROTEROZOICO				2500

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
- SC SILICATOS
- AL ALUMINOSILICATOS
- FL FLUOROUROS
- 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 Cuauhtémoc se localiza en la porción sur-este del estado de Sonora, en los municipios de Cananea, Agua Prieta, Naco y Fronteras; con un área aproximada de 888 km², comprendida entre las coordenadas geográficas 31° 00' a 31° 15' de latitud norte y de 109° 40' a 110° 00' de longitud oeste. El área estudiada se ubica en la provincia fisiográfica de Sierras y Llanuras del Norte y en el Terreno Chihuahua, de acuerdo con la clasificación de terrenos tectonoestratigráficos.

Las unidades litológicas en la carta varían en edad desde el Proterozoico hasta el Cuaternario, representadas por rocas ígneas intrusivas y extrusivas, metamórficas, así como sedimentarias.

Las rocas más antiguas son del Mesoproterozoico, expuestas en las porciones sur-centro y nor-este de la carta, con afloramientos restringidos de esquisto-gneis (pTmE-Gn) color gris claro a verdoso, de aspecto jabonoso y lustre satinado, con segregaciones de cuarzo lechoso, intensamente plegado y fracturado, con foliación que conserva un rumbo de NE-SW con inclinación al NW; fechado en 1,640 Ma por el método K-Ar. Se correlaciona con el Esquisto Final del sur-este de Arizona.

A la unidad anterior la intrusiona granito (pTmEz) conocido como Granito Mestenas de color gris claro con tintes anaranjados a rosas, textura hipocristalina, con dimensión mineral y xenolitos de esquisto en la matriz de la roca que también presenta metamorfismo regional. Sus principales afloramientos se ubican al sur de la carta, en donde fue fechado en 1,589 ± 3 Ma por el método K-Ar en muscovita, biotita y schenlita, en la localidad del cerro Las Mesetas, de donde toma su nombre. Se correlaciona con el Granito Cananea de 1,440 ± 15 Ma, datado por el método U-Pb.

La sobreyace discordantemente una secuencia de cuarcita (Ꞓ) conocida como Cuarcita Bolsa, cuya localidad tipo se localiza en el flanco sur-occidental de la sierra Escabrosa, situado a 8.5 km al poniente de la ciudad de Bisbee, Arizona. El mayor afloramiento se ubica en los cerros Las Mesetas, en la porción sur-este de la carta, en donde se presenta en forma de cuarzo, textura granoblástica, de color gris claro y con diferencias en dureza. En esta área, la cuarcita está sobreyacida discordantemente a la unidad de caliza y arenisca (PdpCz-Ar) del Devónico-Pérmico que engloba a las formaciones Martin, Caliza Escabrosa y Caliza Naco. Se trata de caliza con impresiones de fósiles como crinoides, corales y braquiópodos, intercalada con arenisca y lutita. El conjunto tiene color gris oscuro, y el espesor de estratos varía de delgados a gruesos, con bandas de pedernal. También afloran en la porción nor-este de la carta en donde subyacen, discordantemente, al Conglomerado Glasco.

No existen evidencias de rocas del Triásico y la mayor parte del Jurásico. La sedimentación reinicia con el depósito de rocas sedimentarias del Grupo Bisbee, que de la base a la cima está conformado por las formaciones Conglomerado Glasco (JsKapCgp-Ar), Mexita (KapAr-Lu), Caliza Mural (KapaCz) y Cintura, la cual no aflora en la carta. El Conglomerado Glasco es de color rojizo, contiene clastos de caliza, arenisca, cuarcita y esquisto, y está cubierto transicionalmente por la Formación Mexita, constituida por arenisca de color rojo y café rojizo en estratos medios que varían a delgados y gruesos. La Caliza Mural es de color gris e intemperiza a gris oscuro con tonalidades amarillentas; en la parte superior de la secuencia la estratificación es masiva, es común observar el fósil Orbitolina Texana Roemer, el cual es índice para esta formación del Aptiano-Albiano. Aflora en franjas alargadas que se orientan al NW - SE en la sierra Anibacachi en la esquina nor-este y en la sierra San José, hacia la esquina nor-oeste. El rumbo NW-SE prevalece en los afloramientos del Grupo Bisbee y en los siliciclastos que componen el Grupo Cabullona.

El Cretácico superior descansa discordantemente sobre el Grupo Bisbee, representado por las secuencias sedimentarias y volcanosedimentaria de ambiente continental del Grupo Cabullona, constituido por depósitos fluviales, deltaicos y lacustres de arenisca y lutita (KcAr-Lu), arenisca y toba riolítica, (KrAr-TR), conglomerado polimíctico (KmCgp), y toba riolítica y conglomerado (KmTR-Cgp). La base de la secuencia (KcAr-Lu) contiene fósiles de dinosaurios (Edmontosaurios, hidrosaúridos y albertosaurus) de edad Campaniano-Maastrichtiano con su mejor exposición en la parte central de la carta. La unidad de arenisca y toba riolítica aflora ampliamente en el sector sur-oeste de la carta. La de conglomerado polimíctico presenta clastos redondeados a subredondeados de cuarcita con buenos afloramientos en la porción centro-norte; la unidad de toba riolítica y conglomerado (KmTR-Cgp), aflora en la esquina sur-oeste de la carta en contacto por falla normal con las unidades del Grupo Cabullona KcAr-Lu y KcAr-TR. Afectan a las unidades antes mencionadas, cuerpos hipabisales del Paleoceno-Oligoceno; pórfidos andesíticos con afloramientos escasos aunque distribuidos en la mayor parte de la carta (TpaPA), y riolíticos (TsPR) del Oligoceno que conforman el Cerro Magallanes; un tronco que intrusionó a rocas del grupo Cabullona, y también es la principal localidad minera en la carta.

Durante el Oligoceno se emplazó toba riolítica y riolita (ToTR-R), fechadas en 34.58 ± 0.04 Ma por el método $^{40}Ar-^{39}Ar$ en sanidina, en la porción centro-oeste de la carta. En el Mioceno ocurren depósitos continentales de la Formación Báucarit, compuesta por conglomerado polimíctico y arenisca con toba riolítica y basalto-andesita intercaladas (TmCgp-Ar, TmTR); los principales afloramientos se encuentran en las cercanías de los ranchos Leoncito Uno y Dos. El vulcanismo persistió hasta el Mioceno superior, evidenciado por coladas de basalto y andesita basáltica (TmB-A).

La unidad de arenisca y conglomerado (TplAr-Cgp) rellenó planicies en la parte sur- centro de la carta durante el Plioceno, y su el Pleistoceno, conglomerado polimíctico (QptCgp) y grava-arena (Qptgv-ar). El depósito de arena limo (Qhoar-lim), y aluvión (Qhoal) persisten durante el Holoceno. Se observa deformación dúctil en el Esquisto Final, roca con foliación dominante al NE-SW y echados al NW. La deformación dúctil-frágil ocurre como una cabalgadura inferida llamada La Negrita, a lo largo de la cual, los secuencias del Precámbrico y Paleozoico cabalgan al Grupo Cabullona del Cretácico superior y por estructuras anticlinales y sinclinales de amplio radio desarrolladas en las rocas de los grupos Cabullona y Bisbee, como los sinclinales San José y Las Minitas. La deformación frágil se manifiesta como fallas normales de mediano a alto ángulo, lineamientos y lineamientos curvos. Las fallas normales El Cinco, El Leoncito, El Granizo, Loma Blanca tienen orientación al NW, en contraste con las del sistema NE y N-S que ocurren con menos frecuencia, como es el caso de la estructura La Tescelpa.

En el estado de Sonora existen cuatro terrenos tectonoestratigráficos: Chihuahua (Terreno de Norteamérica), Caborca, Cortés y Guerrero. La carta forma parte del Terreno Chihuahua, cuya evolución tectónica es compleja porque existen varios hiatos cronológicos y un número importante de eventos compresivos y de tensión que, finalmente, quedaron enmascarados por los efectos de la tectónica distensiva terciaria. No obstante, se han podido reconocer evidencias de eventos de compresión y distensión, por ejemplo, 1) Orogenia Paleozoica a).- Discordancias cronológicas y angulares entre el Paleozoico inferior y el Paleozoico superior, b).- Las discordancias del Paleozoico superior y el Mesozoico. c).- Plegamiento sensiblemente más cerrado y volcado en las secuencias paleozoicas que en las mesozoicas. El primero podría corresponder a la fase tectónica Tacomiana de los Apalaches y el segundo y tercero al choque de Laurasia con Gondwana al final del Paleozoico, que generó los cadenas de los Apalaches y Ouachita. 2).- Orogenia Laramide, responsable de los amplios pliegues registrados en las secuencias del grupo Bisbee, así como de la abultada cuña de sedimentos que sobreyace por la subducción de la Placa Farallón, a la delgada cuña cortical de Norteamérica. El evento corresponde también al tiempo en cuando el magmatismo migró hacia el continente con un aumento en los procesos de compresión y generación de magmas. 3).- Episodio de distensión del Terciario medio- tardío, que generó la formación de bloques y planos limitados por sistemas de fallas normales y con rumbo preferencial al NW 20°- 40° NE, cortado por fallas con orientación NE 10°- 40°. El episodio se generó por el cambio de tipo de margen de placa de una zona de subducción a una de desplazamiento lateral derecho entre la Placa de Norteamérica y la del Pacífico.

Se definieron cuatro áreas mineralizadas: San José, La Negrita, El Leoncito y Magallanes, ubicadas en las porciones nor-oeste, nor-este centro y sur de la carta, respectivamente. La mineralización es de Au, Ag, Cu, y Mn para los depósitos metálicos, y de sílice y carbonatos en los no metálicos. Se trata de vetas hidrotermales y de origen sedimentario para el caso de las localidades de manganeso y carbonatos.

En el área San José destacan los yacimientos epitermales de Au y Ag, encajonados en rocas del Grupo Bisbee, en las minas inactivas Porvenir 1, y Matilditia; los prospectos El Porvenir, La Cabra y San Pedro II. En el Porvenir 1, la veta alloca por 200 m con espesor de 0.80 a 5.0 m, con leyes muy bajas en las ocho muestras colectadas. En Matilditia la veta tiene 0.20 m de espesor, explorada a rumbo en un socavón con 15 m de desarrollo en el que los valores de tres muestras fueron bajos, aunque destaca uno de 0.50 g/t Au. En El Porvenir existen obras someras a cielo abierto que al parecer se dieron con objeto de extraer sílice de una veta de 300 m de largo y espesor de hasta 10 m. Dos muestras colectadas cuando se levantó la carta Agua Prieta a escala 1:250,000 reportaron leyes de oro de 2.5 y 0.07 g/t, con 91.86 % de SiO_2, sin embargo, en la que se colectó durante el presente trabajo, la ley de sílice fue de 44.98 %, sin oro.

La Cabra es un prospecto de carbonato de calcio a partir de caliza con contenidos de 38.85 % de Ca y 54.85 % de CaO, en este sitio se han realizado algunos trabajos tendientes a su aprovechamiento para la obtención de cal. En San Pedro II aflora una veta hidrotermal de cuarzo encajonada en arenisca-lutita de la Formación Mexita, de 100 m de longitud y 8 m de espesor, en la que se prospecta por sílice y oro. Una muestra reportó 45.49 % de sílice, pero sin valores de oro.

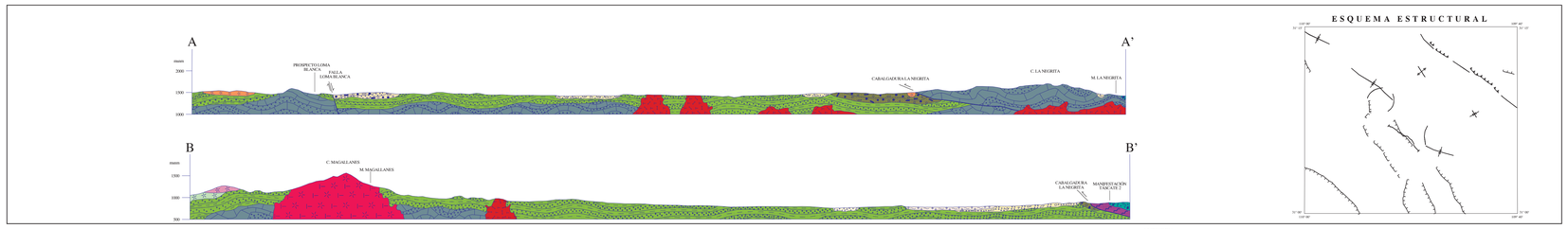
En el área de la mina inactiva La Negrita se identificaron los prospectos Binorama, Tascate, Tascate 1 y la manifestación Tascate 2. Los 4 cuerpos observados en La Negrita son estratiformes, con espesor de 0.80 m y 50 m de longitud, encajonados en la secuencia paleozoica. Solo en una de las cuatro muestras que se analizó (3.2 % de Mn, valor muy similar al reportado en los trabajos que hizo el CRM en 2,001, cuando reportó ley de 15 % de manganeso. Por otra parte, los prospectos están encajonados en esquisto del Mesoproterozoico, con mineralización de cobre y algo de plata. Se trata de estructuras irregulares acompañadas de alteración argílica y oxidación que se extienden a lo largo de una franja con rumbo al NW, la cual coincide con la traza inferida de la cabalgadura La Negrita. En el terrero de la localidad Binorama las leyes fueron del orden de 1.09 % Cu, 61 g/t de Ag y 0.057 g/t de Au. En el de Tascate, los valores fueron de 1.85 % de Cu y 52 g/t de Ag, y en la posible roca de caja, el repuesto indica 0.49 % de Cu y 16 g/t de Ag. En la zona de oxidación en Tascate 1 la muestra colectada dio valores de 0.59 % de Cu y 6 g/t de Ag; para Tascate 2, en terrero la ley fue de 0.58 % de Cu y 11 g/t de Ag.

El área El Leoncito, se identificaron los prospectos Enriqueta 2 y Loma Blanca, y las manifestaciones El Diques, Los Horcados y Los Medina. En Enriqueta 2 se manifiesta un cuerpo estratiforme de 5 m de espesor, en cuya zona de alteración de 2.5 metros, los valores promedio fueron de 0.48 % de Cu, 11 g/t de Ag, y 0.040 g/t de Au, y en terrero de 0.62 % de Cu, 17 g/t de Ag, y 0.029 g/t de Au. En Loma Blanca, la muestra colectada en una veta de 1.0 m de espesor, las leyes fueron bajas, aunque en la zona de oxidación el reporte fue de 5.29 g/t de Au. Las manifestaciones en general se consideran de poco interés dados los bajos valores obtenidos, con excepción de la muestra que dio 5.29 g/t de Au.

El tronco de Magallanes es el de mayor importancia porque existe un yacimiento de oro asociado a un domo riolítico con oro y plata en vetas, diseminado, y en sistemas de vetillas tipo stockwork, con potencial de 10 millones de toneladas y leyes de 1.5 g/t de Au y 20 g/t de Ag conforme a las estimaciones que hicieron geólogos del CRM en 1,981. Al parecer, la máxima actividad ocurrió a principios del siglo XX, cuando se labraron al menos 30 obras en estructuras de rumbo NE, con clavos muy ricos, pues en algunos pilares las leyes llegaron hasta 52.6 g/t de Au y 1,128 g/t de Ag. Existen vetas epitermales de Au, Ag como en el prospecto La María, con bomalita y cuarzo, en una veta de 0.60 m de espesor encajonada en pórfido andesítico. Los valores obtenidos son de 32.03 g/t de Au. En esta misma área, las manifestaciones Magallanitos y La Mesteña están encajonadas en riolita con alteración argílica moderada y algo de diseminación de pirita y arsenopirita; los valores obtenidos en la roca sana y con alteración son bajos. En la Mesteña las muestras tomadas a la zona de vetillas y roca de caja, también dieron bajos valores.

Es muy recomendable prospectar en los flancos norte y sur del domo riolítico Magallanes porque se aprecia una aureola de color rojizo, y al sur, varios reventones de diques riolíticos encajonados en las rocas siliciclásticas del Grupo Cabullona.

Los resultados de laboratorio en las muestras de sedimento activo de arroyo, no manifestaron anomalías de interés adicionales a las reportadas en los sitios conocidos en donde existen minas activas e inactivas.



ESQUEMA ESTRUCTURAL

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

AUTORES:

ING. JOSÉ BELÉM GUZMÁN ESPINOZA
GEOL. JESÚS RAMÓN FIERRO VÁZQUEZ
GEOL. EMANUEL ROSENDO JAIMES DELOYA
ING. ELIODORO MORALES MORALES

ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 5

KILÓMETROS

LOCALIZACIÓN

BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE: INEGI, SEGUNDA EDICIÓN 2003

PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM ITRF92 A NAD27:
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: RESTAR 0.32" EN LATITUD
RESTAR 2.90" EN LONGITUD

COORDENADAS U.T.M.: SUMAR 63 m EN E
RESTAR 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 NOVIEMBRE DEL 2013

© 2013 DERECHOS RESERVADOS SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

NOTA:

LA INFORMACIÓN DE LA CARTA ESTÁ SUJETA A CONTINUAS REVISIONES.
SE RUGUARDO 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
CUAUHTÉMOC H12-B44
SONORA