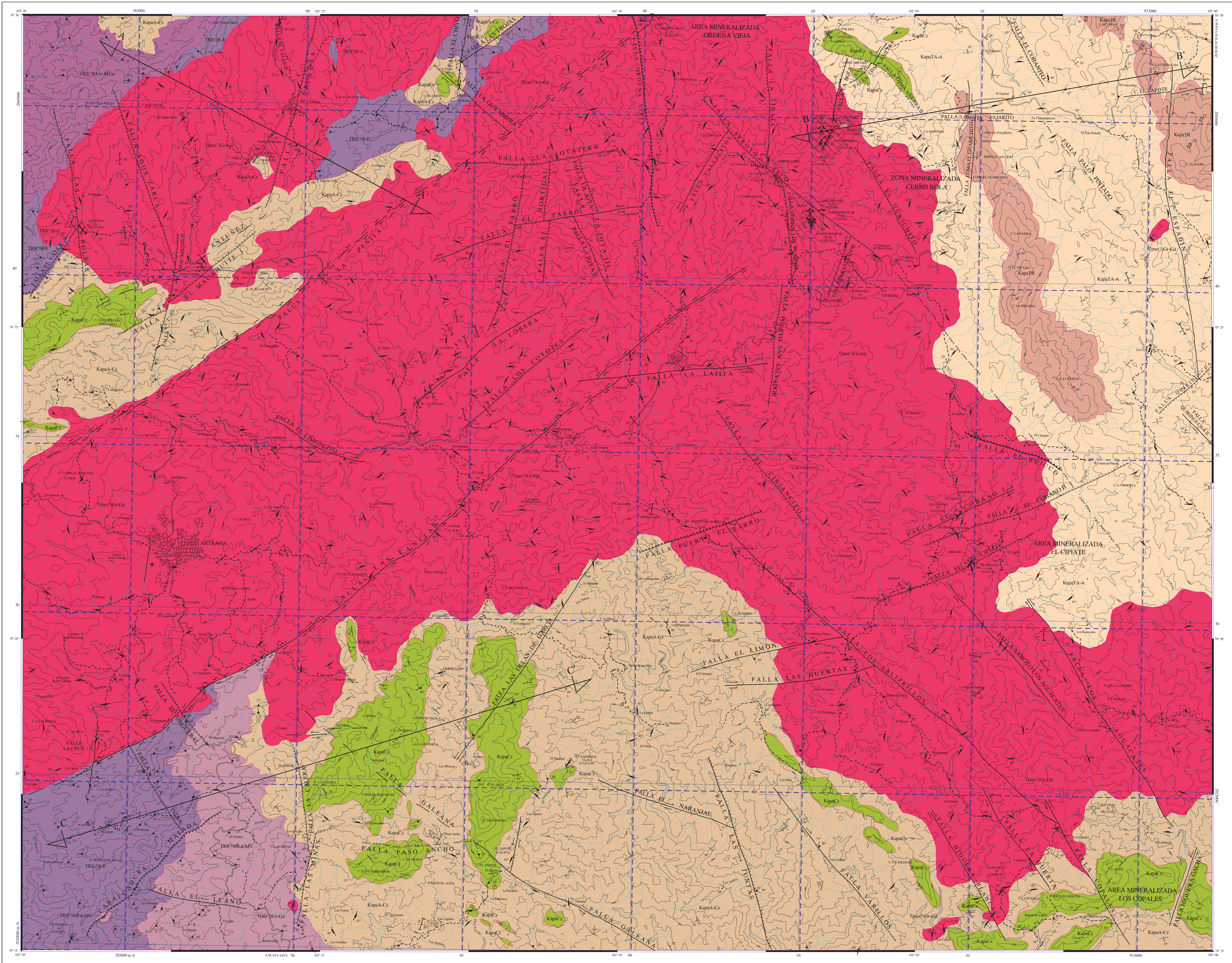




SIMBOLOGÍA

CRETÁCICO INFERIOR

Kapa-A-Ca	ANDESITA-CALIZA
Kapa-Ca	CALIZA
Kapa-TA-A	TORJA ANDESÍTICA-ANDESITA
Kapa-TR	TORJA RIOLÍTICA

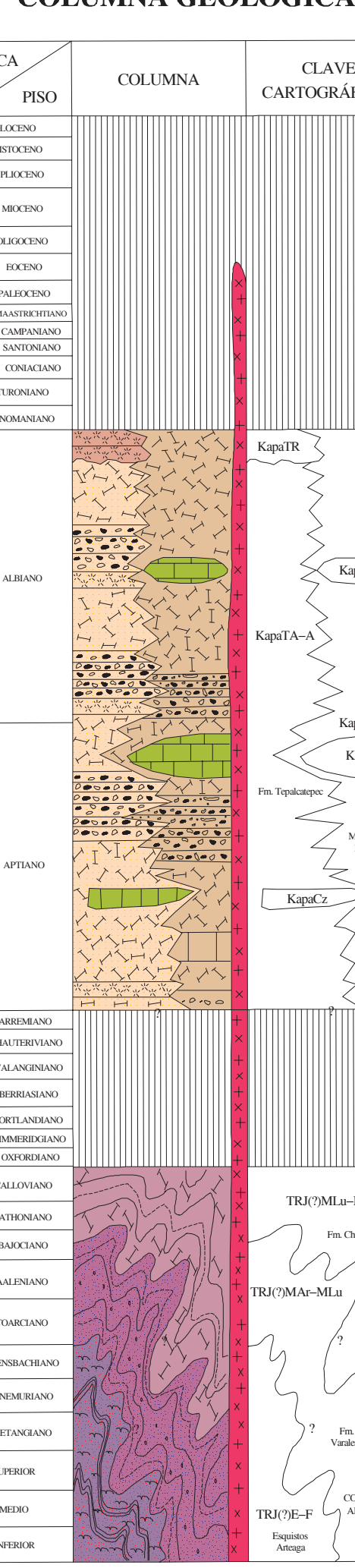
JURÁSICO INF. - TRIÁSICO INF.

TRJ7U-ME-Ma	METALUTITA-METAVOLCÁNICA
TRJ7U-ME-Ma	METALUTITA-METALUTITA
TRJ7U-ME-Ma	ESQUITO-FLINTA

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

TRJ7U-ME-Ma	GRANITO-GRANODIORITA
-------------	----------------------

COLUMNA GEOLÓGICA



RESUMEN

La carta Arteaga se ubica en la porción suroeste del estado de Michoacán, delimitada por las coordenadas geográficas 18° 15' a 18° 30' de latitud norte y 102° 00' a 102° 20' de longitud oeste, cubriendo una superficie de 270 km².

Las unidades litostrográficas que forman la carta son el Complejo Arteaga considerado como basamento, relacionado con el terreno Guerrero y como cobertura al subterráneo Zimatame, caracterizado por ser una sucesión de arco insular del mismo terreno.

El Complejo Arteaga se conforma de una sucesión volcánosedimentaria con diferentes grados de metamorfismo, debido a su complejidad estructural y a la historia biológica, fue diferenciado en Esquistos Arteaga, formaciones Varales y Charapo. La edad de dicho complejo es incierta, pero con base en dataciones isotópicas se determinaron dos edades de Cretácico temprano (127.3 y 133.1 Ma) y una de edad Jurásico tardío (138.5 Ma).

Algunas determinaciones de radiocarbonio en estudios anteriores, reportan edades en el rango del Triásico (Ladiniano-Cárnico) a Jurásico Medio. Sin embargo el carácter metamórfico de la sucesión, hace difícil realizar dataciones más precisas.

Los Esquistos Arteaga (TRJ7U-F) consisten de una sucesión de filita, esquistos y arenita, muy deformada, con metamorfismo en facies de esquistos verdes; se observa desarrollo de banding y foliación penetrativa. La Formación Varales (TRJ7U-Ma-Ma) es una sucesión constituida por metamorfismo de grano fino; metareolitas se observan deformadas con foliación menos conspicua que la anterior. La Formación Charapo (TRJ7U-Ma-MV) está formada por rocas metavolcánicas, esencialmente andesita, intercaladas con metulutas; presenta metamorfismo en facies de esquistos verdes.

La sucesión volcánosedimentaria está conformada por las formaciones: Zimatame y Tepalcatepec. La primera comprende el Miembro Istapa Mito, que consta de filita, esquistos y arenita, muy deformada, con metamorfismo en facies de esquistos verdes; se observa desarrollo de banding y foliación penetrativa. La Formación Tepalcatepec (Kapa-TA-A) está constituida por una alternancia de toba andesítica, andesita, molita y brechas de caliza arcillosa masiva con abundante macrofósiles. Estas unidades se consideran como parte de la evolución de un arco insular, caracterizado en su conjunto como una sucesión desarrollada en la región anterior. Se sugiere que dicho arco funcionó en la margen pacífica durante el Cretácico temprano.

El Batolito Granito Arteaga (TRJ7U-G-G) es un cuerpo de composición granito-granodiorita que aflora en un 50% de la carta; es gris verdoso, textura fanítica con variaciones a porfídica. Se observa incipiente foliación, debido a las zonas de cizalla que lo afectan.

Los tipos de deformaciones que se observan son dúctil y frágil. La primera está representada y bien expuesta en las rocas metamórficas del Triásico-Jurásico por la foliación penetrativa, con superficies anisométricas de 5 a 15° planadas y localmente S, se tienen zonas de cizalla con fallamiento lateral, se extienden de manera continua y paralela en dirección NW-SE al poniente de la carta. Afecta a rocas triásicas, cretácicas y principalmente al Granito Arteaga.

Una cabalgadura pone en contacto al Esquisto Arteaga (TRJ7U-F) con la Formación Charapo (TRJ7U-Ma-MV). La deformación frágil es la de mayor predominancia con una serie de fallas de diferentes tipos (normales, laterales, inversas).

La interpretación tectónica del área indica que el Complejo Arteaga evolucionó a partir del Paleozoico, considerado como unidad basal, el cual contiene rocas de edad localmente volcánico tipo MORB que indican afinidad de piso oceánico, y es acrecionado a Norte América en el Jurásico tardío, esta sucesión está representada por los Esquistos Arteaga.

Posteriormente, en el Jurásico-Cretácico, se tiene el desarrollo del arco insular denominado Abasco-Toluqueño. Durante la evolución del arco, el volcánico bimodal y se ve interrumpido con oscilaciones del nivel del mar, creando condiciones propicias para el depósito de sedimentos calcáreos intercalados en el volcánico dando lugar al Miembro Istapa Mito. Finalmente la gran invasión de los mares en el Albano-Conamocino, dieron origen a plataformas con gran desarrollo de caliza arrecifal representada por el Miembro Istapa calcáreo.

Durante la orogénia Laramide la deformación afectó tanto a la sucesión de arco como al basamento, las características anteriores son evidenciadas por la presencia de cabalgaduras, foliación y metamorfismo. Entre el Paleozoico-Eoceno se emplazó el cuerpo plutónico conocido como Batolito Arteaga.

En la carta, los yacimientos minerales metálicos son de dos tipos, de infiltración magmática e hidrotermal. En la carta se determinaron la zona mineralizada Cerro Bola, dos áreas mineralizadas El Cipiate y Los Copales, y cuatro manifestaciones de mineral El Naranjal, La Majada, La Roba y Toluca.

Dentro de la zona mineralizada Cerro Bola, se delimitan las áreas: Cerro Bola-El Campanero y Ordeña Vieja; en la primera se ubica la veta-falla Cerro Bola que comprende las áreas Cerro Bola, Tajo del Puerto, El Voladero, La Chuchada, La Chidada, El Guineo, La Alberca y La Biquila. Al sur de la veta mencionada se ubican los socavos El Campanero I, II y III y El Encino. El área Ordeña Vieja comprende las áreas Ordeña Vieja, La Ahilera, y la manifestación de mineral El Higuero.

El área mineralizada Cerro Bola-El Campanero comprende los yacimientos Veta Brecha Cerro Bola y El Campanero I, II y III, así como el prospecto El Encino.

La Veta Brecha Cerro Bola es una estructura que se manifiesta como una veta-brecha con rumbo general N 85° E a 22° NV y oblicua de 25° NV, y cubre una superficie de 300 m. La longitud es de 2.125 m con espesor entre 2.4 m y 2 m, desmenuzada de 300 m. La mineralización consiste de sulfuros de plomo (argentarquerita, estromerita) y sulfatación como minerales biogénicos; los superóxidos son calcita, magnetita, hematita, limonita, novellita, calcopita y especularita. Para el cálculo de reservas se consideraron dos opciones: la primera, considerando los impactos de barreras a diámetro y las áreas mineralizadas sobre la veta Cerro Bola. Se estimaron reservas probables de 314,064 ton, con una ley de 237 g/t de Ag. La segunda, considerando solo las áreas mineras liberadas sobre la veta Cerro Bola, se estimaron las siguientes reservas: en el bloque A, F, G y H toneladas posibles, con una ley de 21 g/t de Ag; en el bloque B, C, D, G y H 24,538 toneladas posibles, con una ley de 21 g/t de Ag; en el bloque E, 5,820 toneladas posibles, con una ley de 115 g/t de Ag.

Se considera que las áreas Socavos, El Campanero I, II y III se desarrollaron sobre el mismo cuerpo mineralizado. Tiene un rumbo que varía entre NE 20° y NW 30° W e inclinación de 25° NE a 40° NV, en conjunto tienen una longitud de 300 m aproximadamente y un espesor irregular de 1.2 a 2 m; dos muestras de esquistos tomadas en el segundo socavo reportaron 1.8 a 3.84 % de Cu.

En el área mineralizada Ordeña Vieja además de yacimientos hidrotermales, se tienen yacimientos de hierro originados por infiltración magmática, la mineralización consiste de magnetita, hematita, cuarzo, especularita y limonita. En esta área se ubican los prospectos Ordeña Vieja y La Ahilera.

El prospecto Ordeña Vieja es un yacimiento constituido por cuatro afloramientos de hierro. El cuerpo 1, es de forma tabular con rumbo NV 50° W, con extensión de 100 m por 25 m de ancho, el mineral se manifiesta en fragmentos de 2 m de largo por 1 m de ancho. El cuerpo 2 con rumbo E-W, tiene una extensión de 200 m, ancho 20 m y potencia de 3 m; igualmente, el mineral se manifiesta en fragmentos de 0.5 m de largo por 0.5 m de ancho por 2 m de potencia. El cuerpo 3, al igual que los anteriores se presenta en forma de veta, con rumbo NV 50° W, con extensión de 15 m, ancho 20 m y potencia de 0.5 m. El cuerpo 4 se presenta como un pequeño crestón sin tendencia definida, con extensión de 100 m, ancho 40 m y potencia de 2 m. El yacimiento se evalúa reportando las siguientes reservas: 49,295 toneladas posibles; 150,345 reservas probables y 7,627,700 reservas posibles. Haciendo un total de 8,227,440 con leyes de 86.2 % de Fe total, 0.18 % de S, y 0.45 % de P₂O₅.

El prospecto La Ahilera, consiste en un yacimiento de hierro de forma tabular con rumbo N 50° W, inclinación de 70° SW, longitud de 150 m y potencia de 10 m; los valores obtenidos fueron de 36 % de Fe, 0.3 % de S, 0.07 % de P, 0.04 % de S, 0.09 % de Mn y un potencial de 1,320,000 toneladas. La manifestación de mineral La Higuera es un yacimiento de hierro de forma tabular, de rumbo N 85° E, con inclinación de 40° NV, con longitud de 150 m y potencia de 20.0 m; aquí se tiene una ley promedio 0.185 g/t de Au, 8.39 % de Fe.

El área mineralizada El Cipiate comprende las manifestaciones de mineral El Cipiate y Cipiate; estas relacionadas a procesos hidrotermales. La mineralización es cuarzo, pirita, hematita, limonita. Las alteraciones son oxidación, silificación moderada, carnalita y argilitización.

La manifestación de mineral El Cipiate, consta de vetillas de cuarzo semejando un stockwork con un rumbo general de 3° SW, inclinación de 40° NV, una longitud aproximada de 25.0 m y espesor de 6.0 m. Los valores de Fe son de 12.13 %. La manifestación El Cipiate consiste de una veta, cuarcopiritosa de rumbo N 65° W e inclinación de 35° SW, longitud aproximada de 25.0 m y potencia de 3.0 m; los valores obtenidos fueron 0.001 g/t de Au y 4.79 % de Fe.

En el área Mineralizada Los Copales se ubican la manifestación mineral La Huerta y el prospecto El Copal. El primero es un yacimiento hidrotermal que aflora en 1.0 m de longitud con 6.60 m de espesor; una muestra de esquistos reportó 2.86 % de Cu y 5 g/t de Ag. El segundo es de infiltración magmática, se reconoció una longitud de 30.0 m, potencia de 20.0 m. Se tiene una ley promedio de 60 % de Fe total.

Como zonas prospectivas se tienen las manifestaciones de mineral El Naranjal, La Roba y Toluca.

El banco de caliza El Zapote se presenta en estratos mediano a masivos con un rumbo N 15° E e inclinación de 37° SE, con algunos horizontes de folios además de cierta metamorfización y óxidos de hierro, los resultados químicos y físicos obtenidos indican que es apropiada por sus características en la industria de la transformación, como fundente en la fundición del hierro.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

CONTACTO GEOLOGICO	CONTACTO GEOLOGICO INTERIOR	BUNDO ECHADO (S)	ECHADO VERTICAL	RECHADO HORIZONTAL	POLICACION (S)	SEUDOIDENTIFICACION	DOMO	APARATO VOLCANICO	FLUJO DE LAVA	FALLA NORMAL	FALLA NORMAL INFERIDA	FALLA NORMAL CON COMPONENTE LATERAL	FALLA INVERSA O CABALGADURA	FALLA INVERSA INFERIDA	FALLA INVERSA CON COMPONENTE LATERAL	FALLA LATERAL	FALLA LATERAL INFERIDA	FALLA LATERAL INFERIDA	FALLA LATERAL SINISTRAL	ANTICLINAL	ANTICLINAL RECURRENTE	SINCLINAL	ZONA METEÓRICA	KULPE	FRACURA	FRACURA INTERIOR	FRACURA MEDIDA	DIQUE	ANDESITO	ARQUITECTURA	GRANITO	RIOLITO	YETA	LINEA DE SECCION
--------------------	-----------------------------	------------------	-----------------	--------------------	----------------	---------------------	------	-------------------	---------------	--------------	-----------------------	-------------------------------------	-----------------------------	------------------------	--------------------------------------	---------------	------------------------	------------------------	-------------------------	------------	-----------------------	-----------	----------------	-------	---------	------------------	----------------	-------	----------	--------------	---------	---------	------	------------------

SÍMBOLOS MINEROS

MINAS	MANIFESTACION DE MINERAL IN SITE	MINA EN PRODUCCION	MINA ABANDONADA	MINA EN REACTIVACION	PROSPECTO	BANCO DE MATERIALES Y ROCAS DIMENSIONABLES	IN PRODUCCION	EN PRODUCCION	INACTIVO	PROSPECTO	TIPOS DE PLANTAS	PLANTA DE BENEFICIO	PROCESADOR DE NO METALICOS	PLANTA GEOTERMICA	PLANTA DE FUNDICION	PLANTA CARBOLÉCTRICA	OTROS	SALINA	JALES	TALO	TERRERO	POZO DE GAS	CHAPOTERA	ALTERACIONES	OXID. OXIDACION	SERIE	SERIFICACION	PROP. PROPILITIZACION	SIL. SILICIFICACION	ZON. ZONIFICACION	CAR. CARLINIZACION	EPID. EPIDITIZACION	GRAN. GRANIZACION	POT. POTASICA	PRI. PRITIZACION	LÍMITE DE ALTERACION
-------	----------------------------------	--------------------	-----------------	----------------------	-----------	--	---------------	---------------	----------	-----------	------------------	---------------------	----------------------------	-------------------	---------------------	----------------------	-------	--------	-------	------	---------	-------------	-----------	--------------	-----------------	-------	--------------	-----------------------	---------------------	-------------------	--------------------	---------------------	-------------------	---------------	------------------	----------------------

DEPÓSITOS MINERALES

FORMA	VT VETA	IR IRREGULAR	ST ESTROMERITA	CH CHIMENEA	BR BRECHIA	DS DESMENUZADO	MA MANTO	LN LENTICULAR	ORIGEN	EP EPIGENÉTICO	EX EXTERNO	HY HIBRIDO	MA MAGMÁTICO	RE RESIDUAL	SE SEDIMENTARIO	OR ORGÁNICO	MT METAMÓRFICO	NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN	OX ÓXIDOS	SF SULFOS	FL FLUOROS	CB CARBONATOS	SI SILICATOS	FO FOSFATOS	NT NITRATOS NATIVOS	BT BITUMEN
-------	---------	--------------	----------------	-------------	------------	----------------	----------	---------------	--------	----------------	------------	------------	--------------	-------------	-----------------	-------------	----------------	---------------------------------	-----------	-----------	------------	---------------	--------------	-------------	---------------------	------------

SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

POBLADO	CARRERA DE MÁS DE 500 M	CARRERA	PAYMENTADA	TERRACERA	BRECHIA	VEREDA	VÍA DE F.E.C.C.	AEROPUERTO	LÍMITE EXISTENTE	CURVA DE NIVEL	CORRIENTE PERMANENTE	CORRIENTE INTERMITENTE	CUERPO DE AGUA	EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL: 100 m
---------	-------------------------	---------	------------	-----------	---------	--------	-----------------	------------	------------------	----------------	----------------------	------------------------	----------------	--

