

### SIMBOLOGÍA CUATERNARIO

- Qa LACUSTRE

### TERCIARIO NEÓGENO

- Tn CONGLOMERADO POLIÉCTICO
- TnbB BRECHA BASÁLTICA

### PALÉOGENO

- TaB RIOLITA
- TaG GONDRIETA
- ToTR TOBA RIOLÍTICA
- TaBnB BRECHA RIOLÍTICA
- Tn-TR-Ar TOBA RIOLÍTICA-ARÉNSICA
- Tn-TR-Gr CONGLOMERADO POLIÉCTICO

### CRETÁCICO INFERIOR

- Cu CALIZA
- Cu-Lu CALIZA-LUTITA
- Lu-Lu LUTITA-ARÉNSICA

### CRETÁCICO INF.-JURÁSICO SUP.

- J-B-F-B-BASALTO-FILITA

### ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

- TaB RIOLITA
- TaG GONDRIETA

### COLUMNA GEOLÓGICA

### RESUMEN

La carta se ubica 30 kilómetros al Sur de la Ciudad de Zacatecas en los límites con los Estados de Zacatecas y San Luis Potosí; incluye a los Municipios de Pánuco Natera y Ojo Caliente, Zac y una pequeña parte de Villa de Ramos S.M.P. Ocupa una superficie de 960 Km<sup>2</sup>.

Las principales vías de acceso son por vía de la C.A. de Zacatecas por la Carretera No. 49 Zacatecas-San Luis Potosí que cruza a la carta en su parte Norte por la carretera No. 45 que pasa por la parte Oeste de la carta.

Petrográficamente se encuentra en la provincia de la Mesa Central, la cual está limitada al Norte y Oriente con la Sierra Madre Occidental al Oeste y Madre Occidental y al Sur con el Eje Neovolcánico. En la carta se tiene un sistema de llanuras y pequeños cerros cuyas elevaciones van desde 2400 msnnm, en el Valle de Ojo Caliente hasta 2420 msnnm, en la Sierra de Milagros.

Estos rasgos se deben a los eventos extensionales del Mioceno que provocaron la existencia de fosas y pilares.

Los procesos endógenos, más influyentes sobre el relieve son de carácter ígneo, principalmente volcánico, además de fallas de tipo normal. El proceso exógeno más importante es la erosión fluvial.

La carta presenta un drenaje tipo dendrítico, radial y paralelo. La cuenca principal es la laguna del Tule, la cual es una depresión alargada con orientación N-S que forma una cuenca endorreica.

La columna estratigráfica está representada por una secuencia volcanosedimentaria de edad Jurásico superior-Cretácico inferior que ha sido dividida cartográficamente en cuatro unidades diferentes: basálticas, toba, gondrietas y conglomerado. Esta unidad está constituida por lavas de composición basáltica-andesítica masiva y en forma de almohadillas (yellow-lavas), se encuentra expuesta en la parte Norte del poblado El Salado, al NW del Cerro San Agustín, parte centro-sur de la carta, textura fierrítica, color verde oscuro, se encuentra sobre yacimientos a rocas volcánicas del terciario, su edad se determina del Cretácico inferior y se correlaciona con la parte superior del Grupo Pánuco.

La segunda unidad compuesta por lavas andesíticas, constituida por lavas y areniscas de color verde claro a café rojizo de grano fino, expuesta al Norte y Sur de la carta, su posición estratigráfica es por contacto tectónico sobre las basálticas y calizas, se le asigna una edad del Cretácico inferior. En contacto tectónico y por cabalgadura se tienen rocas calizas-lutitas de color gris oscuro a claro de grano fino de estratificación lamiada distribuida en la parte Norte y Centro de la carta. Por posición estratigráfica se le asigna una edad del Cretácico inferior.

La cuarta unidad compuesta por calizas masivas de color gris claro de grano fino con estratificación media a gruesa y bandas de pedregal negro, aflora en la parte alta del Cerro Pánuco al SW del Poblado de Pánuco Natera, esta unidad se observa discordante y superpuesta a la cabalgadura y por posición estratigráfica se le asigna a fines del Cretácico inferior.

Concordante a la secuencia volcanosedimentaria se encuentra un conglomerado polimítico de edad Paleoceno-Eoceno compuesto por fragmentos subarredondados de caliza, cuarzo, andesita, gabbro, granodiorita y ocasionalmente granodioritas, conocido como Conglomerado Rojo de Zacatecas, aflora al SE de la carta en las localidades del Bojo de San Nicolás y Cerros de Agua, observándose en contacto discordante y superponiendo a la unidad basáltica y subyaciendo a rocas ígneas.

Cubriendo a la secuencia volcanosedimentaria se encuentran rocas volcánicas ácidas del terciario, cuyos edades van desde el Oligoceno hasta el Mioceno y consisten de tobas arenosas de composición riolítica, tobas y brechas de composición riolítica, agnimitas, tobas y brechas andesíticas, pudiendo ser observadas en la Sierra de Ojo Caliente, El Tule, en la parte baja se encuentra un conglomerado polimítico arenoso de edad Terciario (Neógeno) compuesto por fragmentos de rocas volcanosedimentarias, volcánicas e ígneas consolidadas por material arenoso y calcáreo.

Como depósito del Cuaternario se encuentran sedimentos lacustres que se presentan en las llanuras al este de la carta.

Intrusionismo a las secuencias volcanosedimentarias y volcánico del Terciario se presentan dos eventos. El primero de ellos varía en composición de granito y granodiorita de color gris verdoso, textura holocristalina migmatizada por cuarzo 30-40 % de plagioclasas, pirroxenos, anfíboles y feldespato potásico.

Petrográficamente se clasifica como granodiorita de biotita-biotita. Este cuerpo se define como Tercera y se modifica desde la parte Norte hasta el centro de la carta.

El segundo evento intrusivo son rocas tipo "toba" de composición riolítica, color rojo claro, textura porfírica con fenocristales de cuarzo, feldespato y plagioclasas, se presenta intrusivamente solidificada.

Este evento fue el portador de las soluciones mineralizantes por lo cual se le asocian a todos los yacimientos que se encuentran dentro de la carta.

Las estructuras de mayor importancia encontradas en el área son:

El intrusivo batolítico de Pánuco Natera se extiende en la parte centro-sur con una longitud de 20 kilómetros y un ancho de 8-10 kilómetros.

Estructuras tipo "plaga" ubicadas al Norte (Cerro Colorado) y Sur (Zona Milagros) como estructuras alargadas de 2 a 3 kilómetros de longitud y 100 a 500 metros de ancho. También se encuentran formando el Cerro El Morro y los Cerros los Morritos.

Cuerpos volcánicos se observan en los cerros El Papantón y San Agustín como fuentes volcánicas extintas.

Domos Riolíticos. Estructuras volcánicas de forma elíptica y circular que se observan en la sierra de Ojo Caliente.

Fallas. Se observan dos sistemas de rumbo NE-SW y NW-SE con echados que varían de 65° a 85° formando fosas y pilares, con extensiones de varios kilómetros al NW y SE, ejemplo de esto es la gran fosa semicircular de San Pablo-Santa Elena-El Tule-El Salado.

Tectónicamente la carta se ubica en el dominio del Terreno Guerrero, muy cerca de lo que se considera su límite. Naturalmente con el Terreno Sierra Madre, Campa y Cose (SMC) lo describe como un terreno compuesto por rocas volcanosedimentarias con afinidad de arco, cuya edad es del Jurásico superior-Cretácico inferior.

En la carta existen yacimientos minerales metálicos y no metálicos del tipo de vetas epitermales de relieve de fisuras y depósitos tipos Skarn que forman cuerpos de contacto, chimeneas y depósitos estratiformes de minerales no metálicos.

En la carta destacan los distritos mineros La Tesorera y Milagros como los más importantes. El primero consiste de una veta de rumbo NW 70° SE y S4° de inclinación al NE de 6 a 8 kilómetros de longitud y 4 a 8 metros de ancho. El segundo es una veta de rumbo NW 60° SE y 77° de inclinación al NE de 2 a 3 kilómetros de longitud y 8 a 12 metros de espesor.

Dentro de estas se encuentra la Mina Bilbao que consiste de un cuerpo de contacto de aproximadamente 70 metros de longitud por 50 metros de ancho y 70 metros de profundidad.

Los minerales metálicos explotados son: plata, galena, arsenita, pirrotita, paragnetita, calcopirita y calcopirita asociada a cuarzo, pirita y esquelita. En la zona de oxidación, cerusita, cerargirita, malangita, azurita, crocoíta, cinabrita, hematita y limonita. Los minerales de alteración en las zonas cercanas a la mineralización son: albita, calcita, veta y granitos (granularidad y andesita) en las zonas de contacto. La Mina San José del Distrito La Tesorera es la única en explotación en el área, produciendo 1,000 toneladas mensuales con leyes de 20 g/ton Ag y un 5% combinado de Pb-Zn. Las minas Bilbao y Milagros se encuentran actualmente en explotación por empresas privadas.

Los depósitos no metálicos se forman en las zonas del contacto granodiorita-caliza y están representados por yacimientos de soldadita económicamente explotables.

En el muestreo geológico de sedimentos de arroyo se recolectaron 131 muestras para su análisis por medio de sondas.

En la que respecta al zonas con potencial minero y para prospección a detalle se considera la secuencia volcanosedimentaria que es donde se presentan manifestaciones de mineralización y como zona potencialmente atractiva, ya que dentro de esta puede existir la posibilidad de encontrar yacimientos tipo Sedex.

### ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERIOR
- REMBIO Y ECHADO (S)
- ECHADO VERTICAL
- FOLIACIÓN (S)
- SEUDOESTRATIFICACIÓN
- DOMO
- APARATO VOLCÁNICO
- FLUJO DE LAVAS
- FALLA NORMAL
- FALLA NORMAL INVERSA
- FALLA INVERSA
- FALLA INVERSA INFERIDA
- FALLA DE REMBIO
- ANTICLINAL
- FRACURA
- FRACURA INFERIDA
- FRACURA MEDIDA
- VETA
- VETA INFERIDA
- LÍNEA DE SECCIÓN

### SÍMBOLOS MINEROS

#### MINAS

- MINERACIÓN DE MINERAL Y VETA
- MINA EN PRODUCCIÓN
- MINA ABANDONADA
- MINA EN REACTIVACIÓN
- PROSPECTO

#### BANCO DE ROCAS DIMENSIONABLES

- EN EXPLORACIÓN
- ABANDONADO
- PROSPECTO

#### BANCO DE AGREGADOS PÉTREOS

- EN EXPLORACIÓN
- INACTIVO
- PROSPECTO

#### TIPOS DE PLANTAS

- PLANTA DE BENEFICIO
- PROCESADORA DE METALES
- PLANTA GEOTÉRMICA

#### OTROS

- SALENA
- MUESTREO
- PETROGRÁFICO
- PALEONTOLÓGICO

#### ALTERACIONES

- OXIDACIÓN
- EPIDITIZACIÓN
- TURBIDITIZACIÓN
- SILICIFICACIÓN
- POTÁSICA
- CLORITIZACIÓN
- LÍMITE DE ALTERACIÓN

### DEPÓSITOS MINERALES

#### FORMA

- VT VETA
- BR BRECHA
- CH CHIMENEA
- MS MASTO
- MA MANTO
- ES ESTRATIFORME

#### ORIGEN

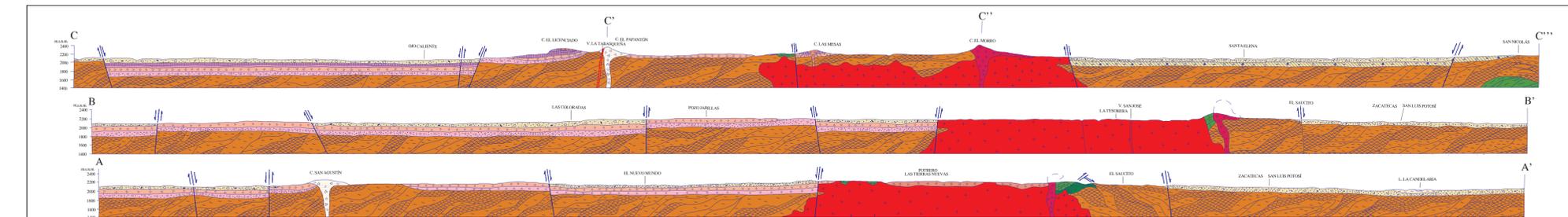
- BT BATERIA
- HT HIPOTERMAL
- MG MAGMÁTICO
- VP VOLCANOGENICO
- MT METASEDIMENTARIO DE CONTACTO

#### NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

- SE SELIFEROS
- OX OXÍDOS
- FF FOSFATOS
- CR CARBONATOS
- SE SULFATOS
- SC SILICATOS

#### SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

- POBLADO
- CARRERA PAVIMENTADA
- TERRACERA
- BRECHA
- VEREDA
- VIA DE F.E.C.C.
- LÍMITE ESTATAL
- CURVA DE NIVEL
- CORRIENTE
- CORRIENTE INTERMITENTE
- EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL: 100 m.



ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 5 KILOMETROS

### LOCALIZACIÓN

CARTOGRAFÍA Y EDICIÓN POR EL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO  
BOULEVARD FELIPE ANGELES KM 93.50 - 4  
COL. VENTA PRIETA, C.P. 42880 PACHUCA, HGO.  
PRIMERA EDICIÓN ENERO DEL 1999  
© 1999 DERECHOS RESERVADOS SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

NOTA:  
LA INFORMACIÓN DE LA CARTA ESTÁ SUJETA A CONTINUOS REVISIONES.  
SE HA CUIDADO DE EVITAR LOS ERRORES IMPRESIONABLES QUE PODRIAN OCURRIR EN LA CARTA, PERO NO SE PUEDE EVITAR LA EXISTENCIA DE ERRORES DE TIPO TIPOGRÁFICO.  
NOTA: SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

**SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO**  
**CARTA GEOLÓGICO-MINERA**  
**OJO CALIENTE F13-B69**  
**ZACATECAS Y SAN LUIS POTOSÍ**  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA