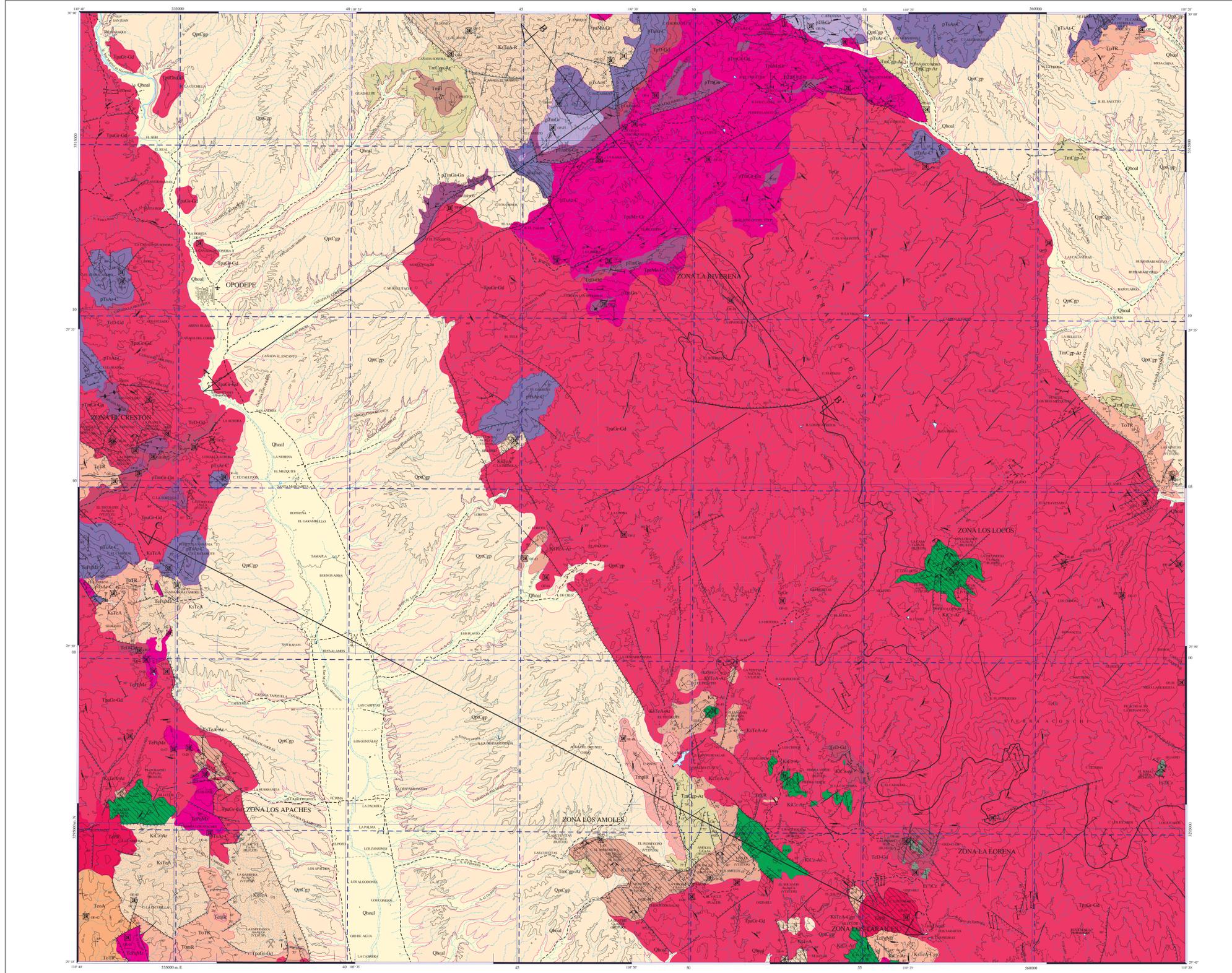


EXPLICACIÓN



SIMBOLOGÍA CUATERNARIO

- Qp ALUVIÓN
- Qp Conglomerado Poliméctico

TERCIARIO

NEÓGENO

- Tp1 RIOLITA
- Tp2 BASALTO
- Tp3 Conglomerado Poliméctico-Arenisca
- Tp4 Arenisca

PALÉOGENO

- Pm1 RIOLITA
- Pm2 TOBA RIOLÍTICA
- Pm3 ANDESITA

CRETÁCICO SUPERIOR

- Kt1 ANDESITA
- Kt2 ANDESITA-ARENISCA
- Kt3 Conglomerado Poliméctico
- Kt4 ANDESITA-RIOLITA

INFERIOR

- I1 CALIZA-ARENISCA

CÁMBRICO

- C1 CALIZA

PROTEROZOICO SUPERIOR

INFERIOR

- P1 GRANITO-GNIS
- P2 GNIS

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

- Gr GRANITO
- Pb1 Porfido Cuarzozononítico
- Pb2 Porfido Cuarzo Riolítico
- B1 Diorita-Granoriorita
- B2 Granito-Granoriorita
- M1 Monzonita-Granito
- G1 Granito

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CS CONTACTO GEOLÓGICO
- CV CONTACTO GEOLÓGICO
- RE REMBO Y VECIADO (S)
- FOL FOLIACIÓN (S)
- FOL FOLIACIÓN (S)
- FOL FOLIACIÓN VERTICAL (S)
- FOL FOLIACIÓN VERTICAL (S)
- SE SEDIMENTACIÓN
- BO BOMBO
- PL PLIEGO DE LAVA
- CA CALDERA
- FN FALLA NORMAL
- FN FALLA NORMAL INFERIDA
- FN FALLA LATERAL
- FN FALLA LATERAL INFERIDA
- AN ANTICLINAL
- AN ANTICLINAL INFERIDO
- FR FRACTURA
- FR FRACTURA INFERIDA
- FR FRACTURA MEDIA
- BI BIQUE ACIDO
- BI BIQUE INTERMEDIO
- VE VETA
- LS LÍNEA DE SECCIÓN

BANCO DE MATERIALES Y ROCAS DIMENSIONABLES

- IP IN PRODUCCIÓN
- IN INACTIVO
- PR PROSPECTO

TIPOS DE PLANTAS

- PL PLANTA DE BENEFICIO
- PR PROCESADORA DE NO METALÚRGICAS
- GT PLANTA GEOTÉRMICA
- OT OTROS
- MA MAQUINARIA
- TA TAJA
- TE TERRERO

MUESTREO

- PE PETROGRÁFICO
- QU QUÍMICA
- MI MINERAGráfico
- RA RAYOS X
- RD ROCA DIMENSIONABLE
- RT ROCA TOTAL
- IF INCLUSIÓN FLUIDA
- PA PALEONTOLOGICO

ALTERACIONES

- CL CLORITIZACIÓN
- EP EPIDOTIZACIÓN
- OR ORIBRISOLIZACIÓN
- OS OXIDACIÓN
- SI SILICIFICACIÓN

COLUMNA GEOLÓGICA

RESUMEN

La carta Opo-de-pe, se ubica en la porción centro norte del estado de Sonora. Está delimitada por las coordenadas geográficas 29° 45' y 30° 00' de latitud norte; 110° 20' y 110° 40' de longitud oeste, cubre una superficie aproximada de 208 km².

El acceso principal se realiza por la carretera federal No. 21, tramo Hermosillo-Ures, en el cual se recorren 64 km parquizados. A partir del poblado de Ures, se toma hacia el norte un camino de terracería que tiene estado con longitud de 70 km, asociado con poblados de Santiago, Navajo y Opo-de-pe, donde se origina algunos caminos tipo brechas que dan acceso a diferentes sitios de la carta.

La carta queda comprendida dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental (Barro, 1964), en la subprovincia de Sierras Alzadas y Sierras Altas Sonorenses, que corresponde con un rango fisiográfico transicional entre las subprovincias de Sierras Sinaloas y Sierras de Las Rosillas. Las sierras de Aconchi y de Los Locos, orientadas N70°W-S20°E, constituyen los rangos geomorfológicos principales del área con elevaciones máximas de 2,180 m.s.n.m. Este cinturón montañoso se encuentra limitado por fallas normales orientadas por el valle del río San Miguel de Horcasitas.

La principal corriente fluvial está representada por el Río San Miguel de Horcasitas que discurre toda la carta. Fluyendo intermitentemente de norte a sur para posteriormente internarse en la carta Rayón; a lo largo de todo su cauce, sus afluentes principales se derivan del flanco oeste de las Sierras Aconchi y Los Locos, destacando los arroyos: Las Morlas, Tepeguaje, Tapizuela y La Ramada.

La columna estratigráfica está representada por unidades litológicas que varían en edad desde el Proterozoico medio hasta el Holoceno. Las rocas del Proterozoico medio, con rangos de edad que varían de 1,400 a 1,100 Ma, están constituidas por tres unidades litológicas: la primera está formada por un gneis cuarzoaléptico de biotita y un granito porfídico con facies "ange" gneis subvolcánico, la segunda la define un gneis granito-anfibolito y "ange" gneis y la tercera unidad está representada por un granito intrusivo, equivalente al granito Añó descrito en la región de Cabecera. Estas unidades proterozoicas se localizan en la porción centro-norte y poniente de la carta.

Las rocas del Proterozoico superior, se presentan en forma discordante sobre las rocas del Proterozoico medio, están representadas por una secuencia de rocas sedimentarias constituidas por areniscas y ortocuarcitas cuarzoalépticas con alternancia de conglomerados, dolomitas y diabásicos. Esta secuencia sedimentaria se encuentra distribuida en las porciones centro-norte, noreste y poniente de la carta.

Durante el Paleozoico se depositó una secuencia de rocas sedimentarias constituidas por calizas y calizas arenosas de posible edad cámbrica, que posteriormente fueron fuertemente afectadas por procesos metamórficos asociados con el emplazamiento de los grandes intrusiones de dimensión regional en la porción centro-norte y sur-este de la carta. Esta secuencia está cubierta discordantemente por cuatro unidades constituidas por rocas volcánicas de edad Cretácico superior. Terciariamente, se depositó una secuencia de rocas sedimentarias con la Formación Tarahumara; la composición de estas unidades varía de intermedias a ácidas, y consisten de volutas andalíticas y riolíticas, areniscas con intercalación de conglomerados, areniscas y calizas. Estas rocas están distribuidas en varias localidades de la carta, principalmente en las porciones sureste, centro-norte y centro-sur.

Todas las unidades anteriormente mencionadas se encuentran afectadas por una serie de intrusiones calcolíticas que constituyen lo que regionalmente se define como "Complejo Riolítico de Sonora", al cual se asigna edades del Paleoceno (67 a 55 Ma). Este complejo está representado por un monzonito, que presenta una deformación indicada por una esquistosidad penetrante y una lineación mineral que lo define como la unidad más antigua, localizada en la porción centro-norte de la carta, a su vez intrusiva por un granito de biotita con facies de granodiorita y monzonita. Estos intrusivos están afectados a su vez por troncos de diorita-granodiorita, porfidos de composición riolítica y cuarzoamfibolítica, así también, por un gneis de muscovita con biotita que se fechó en 36 Ma (Duman in Rodán, 1974), en una localidad del distrito minero San Felipe, hasta el norte fuera de la carta, como producto de una última actividad magmática, se genera una serie de diques aplíticos-pegmatíticos y andesíticos que se emplazan en las rocas proterozoicas.

Al final del Paleozoico y principios del Mioceno, se depositó discordantemente sobre la secuencia volcánoclastaria y rocas intrusivas, una secuencia volcánica representada por andesitas en la base, concordantemente sobrevacen tobas riolíticas y derrames riolíticos, que afloran en las porciones noreste y sureste de la carta.

En forma discordante sobre el paquete volcánico anterior, se depositó una secuencia de rocas sedimentarias clásticas continentales de edad Mioceno, constituida por un conglomerado poliméctico que altera con areniscas finas y hacia la parte superior, presenta ocasionales derrames basálticos y riolíticos, definidos regionalmente como Formación Bauruc.

El Cuaternario está representado por la acumulación de conglomerado poliméctico volcánoclastario depositado en los valles con espesor variable y finalmente el aluvión en las márgenes de los ríos San Miguel de Horcasitas y Sonora y algunos de sus afluentes.

Las principales estructuras que se observan en la carta, se formaron por diferentes eventos tectónicos. La deformación más antigua ocurre en el Precámbrico acumulada por la secuencia volcánoclastaria del Cretácico superior. Posteriormente, en el Cretácico superior-Terciario inferior, se produce un evento compresivo asociado a la orogénesis Laramide que deforma a las secuencias precretácicas. Este evento y el intenso magmatismo contemporáneo que produce el emplazamiento de cuerpos intrusivos de dioritas granorioritas, están asociados a cambios climáticos ocurridos al nivel de la subducción de la placa Farallón debajo de la placa Norte América. Posteriormente durante el Oligoceno-Mioceno se desarrolló un evento tectónico distensivo que dio lugar a la formación de sierras y valles paralelos que caracterizan la morfología actual.

En imágenes de satélite se identifican varios sistemas de fracturamiento-fallamiento, uno predominante de rumbo NW-SE y otro secundario NE-SW, relacionados los primeros con los eventos distensivos y los segundos con eventos compresivos. Del mismo modo, se definen grandes estructuras curvilíneas asociadas a intrusiones domólicas.

Dentro de la carta se localizan varios yacimientos metálicos que, por su ubicación y características, definen las siguientes zonas: Los Amoles, El Creón, Cerro Los Locos, La Lorena y Los Apaches.

La zona Los Amoles se ubica en la porción sur de la carta y consiste de varios prospectos formando vetas y brechas así como depósitos de placer, en los que la mineralización de interés está constituida por oro, plata, cobre y uranio destacando los prospectos: Rosario, Miché, La Vibora y Las Cuervitas entre otros. En esta zona tiene particular importancia el proyecto de uranio Los Amoles, mismo que fue explorado por el INEGI en el período de 1962 a 1969 y continuado por URAMEX en 1982, en el que con obra minera y barreras se cubrieron 900 hectáreas de U y emplazados en la secuencia volcánoclastaria del Cretácico superior-Terciario inferior, en forma de mineralización diseminada de baja ley y zonas de enriquecimiento supergénico.

La zona El Creón se localiza en la porción poniente de la carta y consiste de un prospecto, con las características de un depósito de tipo porfido de molibdeno y cobre, que ha sido explorado por algunas empresas mineras por el evidente interés que presenta, siendo uno de los principales prospectos de la carta.

La zona Cerro Los Locos se localiza en la porción oriental y consiste de varios prospectos tipo skarn, donde la mineralización de interés está representada por tungsteno, controlada por fallas verticales de rumbo general NW-SE, que se presentan en remanentes de calizas sobre un intrusivo de composición diorítica.

La zona Los Apaches se ubica en la porción sureste de la carta y consiste de estructuras verticales en rocas cretácicas andalíticas con rumbo sur-sureste, y con echados que van de 50° a 70°, así como pequeñas zonas de skarn desarrolladas en rocas sedimentarias cretácicas sobre de los conglomatos con las rocas intrusivas terciarias y como mineralización de interés oro-plata y cobre-ferro.

En la carta se consideran otras zonas principales para desarrollar programas de prospectos:

- La zona Los Tarajales localizada en la porción sur-sureste, en la que aflora un tronco de composición riolítica con dimensiones considerables, observándose en él características de alteración y mineralización interesantes, con posibilidades de desarrollar programas de exploración por oro diseminado.
- La zona El Creón ubicada en la parte poniente de la cartografía a porción norte conocida como Cerro San Luciano, esta área es considerada una extensión de la mineralización, cuyas reservas se pueden incrementar con programas de exploración a detalle.

En la Zona Los Locos, se han realizado grandes trabajos quedando abierta la posibilidad de desarrollar trabajos sistemáticos de exploración y que el potencial es atractivo.

Por último, la zona La Rivereta ubicada en la porción centro-norte, presenta una alteración muy similar a la del prospecto El Creón, por lo que se considera un área prospectiva.

SÍMBOLOS MINEROS

MINAS

- MAN MANIPERACIÓN
- IP IN PRODUCCIÓN
- BR BRICHA
- DS DISMINUADO
- MA MINA EN REACTIVACIÓN
- PR PROSPECTO

BANCO DE MATERIALES Y ROCAS DIMENSIONABLES

- IP IN PRODUCCIÓN
- IN INACTIVO
- PR PROSPECTO

TIPOS DE PLANTAS

- PL PLANTA DE BENEFICIO
- PR PROCESADORA DE NO METALÚRGICAS
- GT PLANTA GEOTÉRMICA
- OT OTROS
- MA MAQUINARIA
- TA TAJA
- TE TERRERO

SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

- PO POBLADO
- CA CARRETERA PAVIMENTADA
- TR TRAZADERA
- BR BRICHA
- VE VEREDA
- VIA DE F.E.C.C.
- LÍMITE ESTATAL
- CU CURVA DE NIVEL
- CO CORRIENTE PERENNE
- CO CORRIENTE INTERMITENTE
- CA CUERPO DE AGUA
- EQUIQUERENCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL: 100 m.

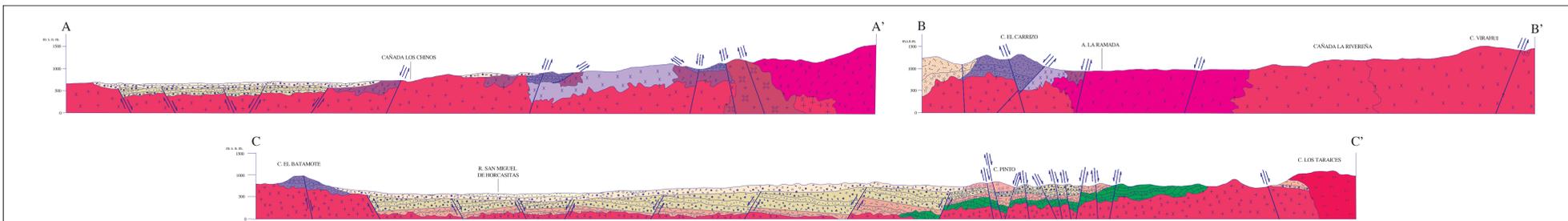
PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM NAD83 A TIEPPO c. e. - EPOCA 1988-2014, VERSIÓN: COORDENADAS UTM. RENTAR 60 m. EN E. SCALAR 231° EN LONGITUD.

COORDENADAS UTM. RENTAR 60 m. EN E. SCALAR 231° EN LONGITUD.

CARTOGRAFÍA Y EDICIÓN POR EL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO
BOULEVARD FELIPE ANGELES KM 93.50 - 4
COL. VENTA PRIETA, C.P. 42800 PACHUCA, HGO.
PRIMERA EDICIÓN ABRIL DEL 1999
© 1999 DERECHOS RESERVADOS SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

NOTA:
LA INFORMACIÓN DE LA CARTA ESTÁ SUJETA A CONTINUAS REVISIONES.
SE HA CUIDADO DE LA EXACTITUD DE LOS DATOS GEOGRÁFICOS Y DE LA PRECISIÓN DE LA CARTA, PERO NO SE PUEDE GARANTIZAR LA EXACTITUD DE LA GENEALOGÍA DE LOS SERVICIOS GEOLÓGICOS MEXICANOS.

SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO
CARTA GEOLÓGICO-MINERA
OPODEPE H12-D12
SONORA
SECRETARÍA DE ECONOMÍA



ESCALA HORIZONTAL: 1:50,000
ESCALA VERTICAL: 1:30,000

AUTORES:
SERVICIOS GEOLÓGICOS Y CARTOGRAFICOS DEL NOROESTE S.A. DE C.V.
CON LA METODOLOGÍA Y SUPERVISIÓN DEL SGM.

