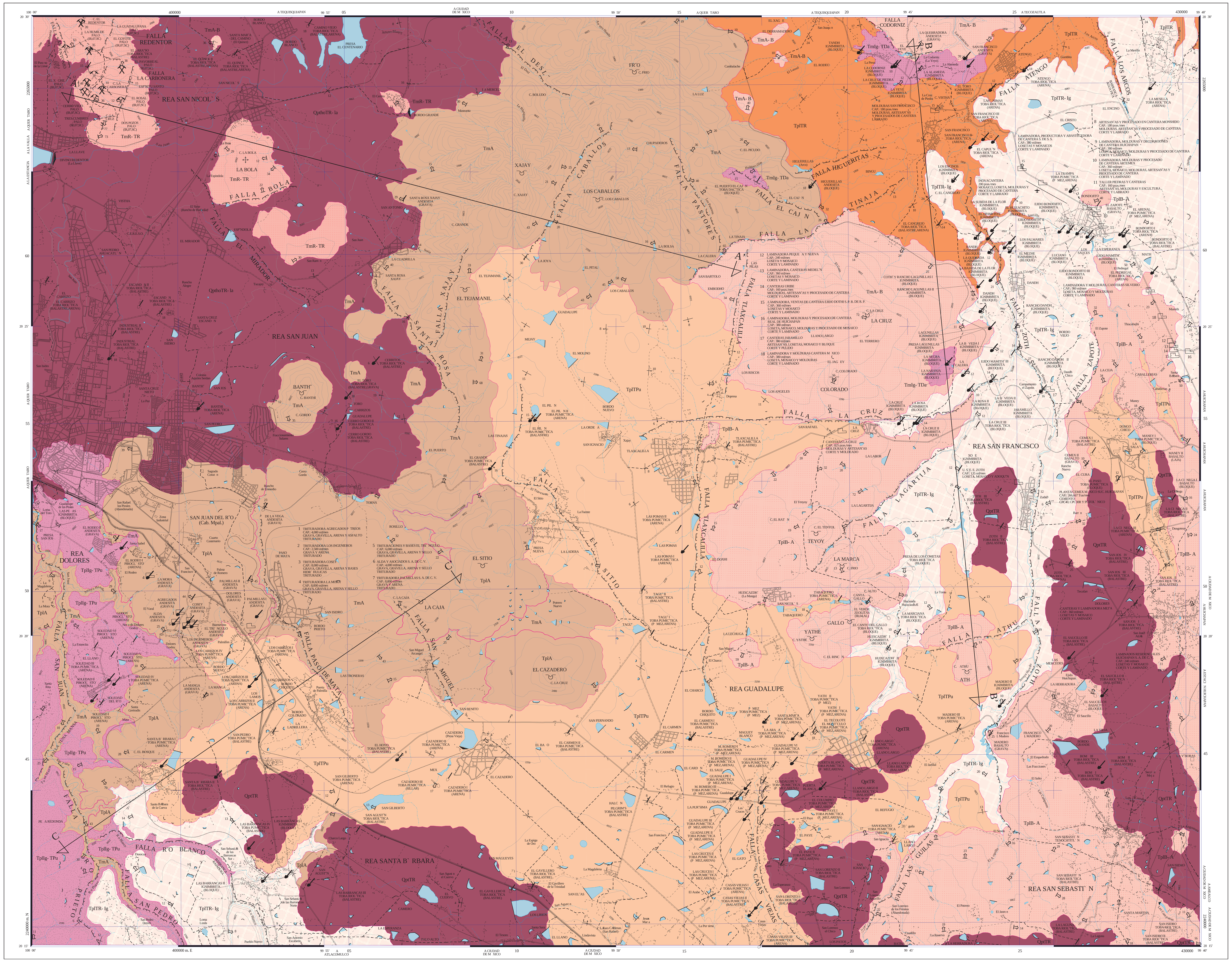
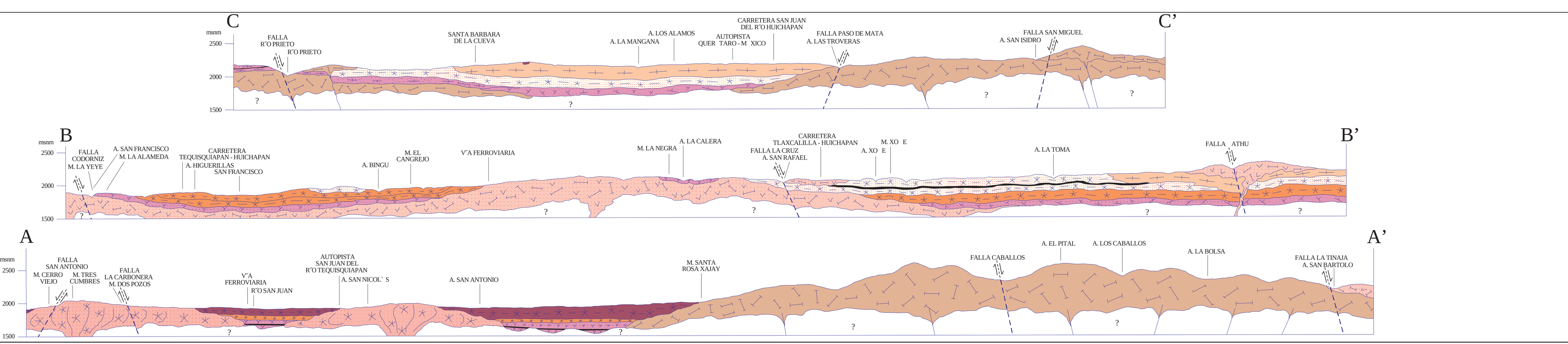
SAN JUAN DEL RÍO F14-C77

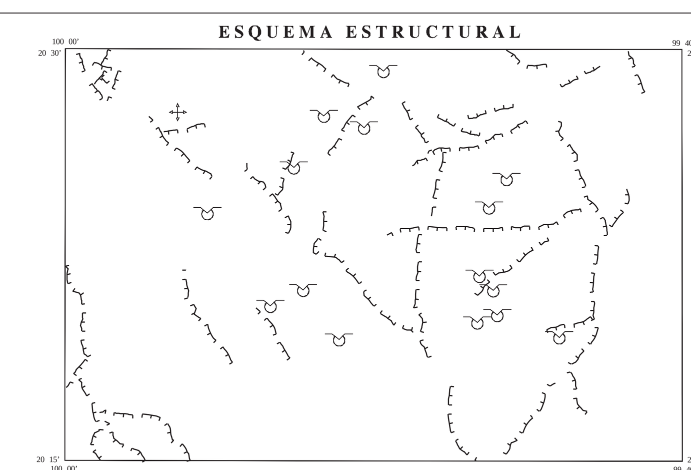
SGM Servicio Geológico Mexicano — CGMINERÍA Coordinación General de Minería — SE Secretaría de Economía





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

ESQUEMA ESTRUCTURAL



AUTORES:

M. en C. GILBERTO MARTÍNEZ ESPARZA
PAS. MARICELA GARCÍA ORTÍZ
PAS. ALEJANDRO ROQUE AYALA

CARTA GEOLÓGICO-MINERA

EXPLICACIÓN

SIMBOLOGÍA

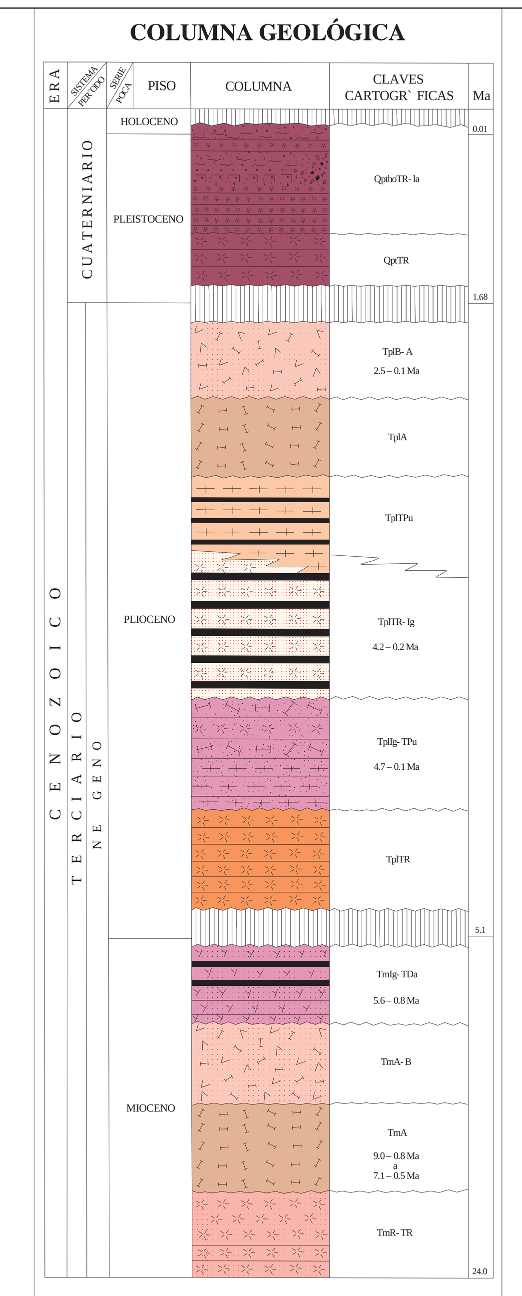
CUATERNARIO

Clave	Descripción
QpthoTR-la	TOBA RIOLÍTICA - LACUSTRE
QptTR	TOBA RIOLÍTICA

TERCIARIO
NEÓGENO

Clave	Descripción
TplB-A	BASALTO - ANDESITA
TplA	ANDESITA
TplTPu	TOBA PUMICÍTICA
TplTR-Ig	TOBA RIOLÍTICA - IGNIMBRITA
TplIg-TPu	IGNIMBRITA - TOBA PUMICÍTICA
TplTR	TOBA RIOLÍTICA
TmIg-TDa	IGNIMBRITA - TOBA DACÍTICA
TmA-B	ANDESITA - BASALTO
TmA	ANDESITA
TmR-TR	RIOLITA -TOBA RIOLÍTICA

COLUMNA GEOLÓGICA



RESUMEN

La carta San Juan del Río se localiza en la porción centro-occidental del estado de Hidalgo, con una superficie de 958 km²; está delimitada por las coordenadas geográficas 20° 15' a 20° 30' de latitud norte y 99° 40' a 100° 00' de longitud oeste. Se ubica en la provincia fisiográfica de la zona Neo-volcánica, y en el terreno Eje Volcánico Transmexicano de acuerdo con la clasificación de los terrenos tectonoestratigráficos.

Las unidades de roca varían en edad del Mioceno al Cuaternario Holoceno, y están conformadas por secuencias volcánicas que forman parte de la cubierta del Cinturón Volcánico Mexicano. En la carta, la actividad ígnea inicia en el Mioceno cuando se producen derrames volcánicos de composición félsica constituidos por riolita de estructura fluidal, y textura porfídica, así como toba lítica y piroclásticos riolíticos (TmR-TR). Existe controversia acerca de la edad de estas rocas porque no hay registros de dataciones isotópicas que la precisen, pero las relaciones de campo sugieren esa época. El vulcanismo máfico-intermedio inicia con el emplazamiento de rocas andesíticas (TmA) cuya edad isotópica por el método K/Ar es de 9.0 ± 0.8 Ma, y por $^{40}Ar/^{39}Ar$, de 7.74 y 7.1 ± 0.5 Ma, en el volcán El Apartadero, ubicado fuera del área, hacia la esquina nor-oeste de la carta. También en el Mioceno ocurren derrames de andesita-basalto (TmA-B) con textura afanítica que puede variar a porfídica y vesicular, expuestos como oleadas de delgados flujos bien definidos cubiertos a su vez por depósitos de toba andesítica que se erosionan fácilmente y por lo tanto los afloramientos son irregulares.

En el Mioceno tardío la actividad volcánica persiste y tiene lugar un evento de ignimbrita medianamente soldada y estructura tabular de dacita-andesita (TmIg-TDa), de color negro café oscuro, marrón y naranja ocre, con abundantes fiammes de color negro, y líticos de roca de composición máfica a intermedia. Esporádicamente presenta líticos angulares de pómez de color naranja y café ocre. La secuencia de ignimbrita se encuentra expuesta en las inmediaciones de los poblados San Francisco, La Alameda y Atengo en el sector nor-este de la carta. Está cubierta discordantemente por un paquete de rocas piroclásticas de composición riolítica (TplTR) conformado por oleadas, depósitos de caída libre de composición intermedia, depósitos de ceniza, horizontes arenosos y esporádicos depósitos de grava y arena que rellenan paleocanales; secuencia que ha sido erróneamente agrupada como Toba Donguinyó o Toba San Francisco.

En el Plioceno temprano continúa la actividad volcánica explosiva representada por la formación y evolución de las calderas de Amealco y Huichapan, las cuales expulsaron grandes volúmenes de ignimbritas de composición andesítica y riolítica, respectivamente. La secuencia Amealco está conformada por cuerpos de ignimbritas, depósitos tipo surge y pumicitas (TplIg-TPu). Algunos autores, han reportado edades isotópicas que caen en los rangos de 4.5 a 4.7 Ma, para esta secuencia, definidas mediante los métodos K/Ar y $^{40}Ar/^{39}Ar$. En el presente trabajo se consideró como edad representativa 4.7 ± 0.1 Ma. Los materiales eyectados de la caldera Huichapan están representados por toba riolítica-ignimbrita (TplTR-Ig) y depósitos de pómez (TplTPu) intercalados ocasionalmente con oleadas piroclásticas. Estos productos corresponden a la Toba Huichapan que se pudo separar en dos unidades a pesar de que tienen características litológicas muy similares; la primera (TplTR-Ig), de acuerdo al grado de piro-consolidación e importancia económica; la segunda (TplTPu), en función de los usos de acuerdo a sus propiedades físicas; litológicamente presentan abundante pómez de colores naranja, beige y blanco, para la secuencia bien soldada presenta fiammes de hasta 0.15 m, mientras que la no soldada tiene pómez con tamaños de hasta 0.3 m, presenta líticos de andesita y basalto no mayores a 0.1 m de diámetro, soportados por una matriz de vidrio volcánico, cuarzo y feldespato. En la literatura se registran edades isotópicas que oscilan entre 3.5 a 4.2 Ma, estudios de dataciones isotópicas, reportan una edad de 4.2 ± 0.2 Ma, obtenida mediante el método $^{40}Ar/^{39}Ar$; basado en las edades reportadas en el presente trabajo se considera como edad representativa 4.2 ± 0.2 Ma.

Consideradas por diferentes autores como vulcanismo post-caldera, se identificaron rocas de composición máfica e intermedia que cubren discordantemente, a paquetes ignimbríticos y depósitos de tefra, conformadas por andesita (TplA) y basalto-andesita (TplB-A) del Plioceno tardío con edad de 2.5 ± 0.1 Ma, obtenida mediante el método isotópico $^{40}Ar/^{39}Ar$. Petrográficamente se clasifican como andesita, andesita de augita, basalto y basalto vesicular.

En el Cuaternario, los productos piroclásticos son predominantemente de composición félsica (QptTR) contemporáneos a depósitos lacustres (QpthoTR-la), conjunto que cubre de forma indistinta a las unidades de roca preexistentes. Los delgados y aislados remanentes de arenas, limos y gravas, no cuentan ni con espesor ni con extensión suficientes para ser cartografiadas a la escala de la carta.

No existen evidencias claras de deformación frágil en el terreno, no obstante, mediante la interpretación del modelo digital de elevación MDE, se interpretaron dos sistemas de lineamientos que corresponden a fallas normales, es decir a fases de deformación extensional durante el Cenozoico. Los conjuntos se orientan principalmente al NW-SE y E-NE y, en menor proporción, al NE-SW y N-S. Ambos, se asocian a fases de deformación regionales como es el caso del sistema Taxco-San Miguel de Allende con rumbo al N-NW, el Chapala-Tula orientado al E-NE, y el de Fallas y Fosas Tectónicas con dirección al NW.

La evolución tectónica del área se define en cuatro eventos: 1) El origen, evolución y acreción al continente de los arcos volcánicos del terreno Guerrero. 2) Origen, evolución y emersión del terreno Sierra Madre. 3) Origen y evolución del vulcanismo que originó al terreno Sierra Madre Occidental, y 4) Origen y evolución de vulcanismo que dio origen al Eje Volcánico Transmexicano, este último es el más significativo en el área, específicamente los eventos a partir del Mioceno medio, cuando la margen occidental de la placa de Norteamérica traslapó a la Dorsal Oceánica del Pacífico Oriental, y dio origen a un sistema estructural con dos juntas triples de fracturas y fallas de transformación que, posteriormente, facilitaron el desplazamiento de la margen nor-occidental de México. Este traslape se manifestó en el continente como un sistema de fosas y pilares alargados y paralelos a la margen occidental de México. La evolución de las fosas de extensión permitió la efusión de lavas y piroclastos de composición andesítica. El basamento continental subsidió rápida y simultáneamente con la emersión de la Sierra Madre Oriental. Para el Plioceno-Cuaternario -4.5 a 0.5 Ma- la margen continental continuó con su movimiento hacia el nor-oeste hasta separarse casi totalmente del resto de México. Durante los desplazamientos de la península de Baja California hacia el nor-oeste, de la placa de Norteamérica hacia el occidente, de la de Cocos hacia el nor-este y la del Caribe hacia el oriente, la porción media de México, zona dentro de la cual se sitúa la carta San Juan del Río, se convirtió en una zona de debilidad cortical con una expresión estructural conocida como Cinturón Volcánico Transmexicano, con intensa actividad magmática durante el Plio-Cuaternario. Sin embargo, existen evidencias de vulcanismo precursor en diferentes sectores del mismo complejo volcánico.

En la carta no hay registro de yacimientos metálicos, no obstante, en el sector nor-oeste, en el área San Nicolás, se documentaron evidencias de un evento hidrotermal de baja temperatura. Existe fuerte silicificación y el terreno está muy oxidado debido a moderada alteración argílica y caolinización en los cuerpos riolíticos de la unidad TmR-TR que contienen ópalo en la sierra La Trinidad. Las muestras de esquirla no reportaron concentraciones de interés, solamente valores traza de Cu, Zn y Pb. Los resultados del muestreo de sedimento activo indican anomalías geoquímicas de Cu-Zn y Zn-Pb-As en esta porción en la que estructuralmente existen fallas locales con dirección predominante al NW-SE que forman parte del lineamiento regional Taxco-San Miguel de Allende, el cual está asociado a mineralizaciones metálicas importantes en la región, como la mina San Martín en la carta Tequisquiapan.

La importancia económica y minera relevante en la carta San Juan del Río, son los yacimientos minerales no metálicos y los bancos de rocas dimensionables, agrupados en siete áreas: San Nicolás, San Francisco, Guadalupe, Dolores, San Juan, Santa Bárbara y San Sebastián.

El área San Nicolás se localiza en la esquina nor-oeste en donde se ubicaron diez minas con desarrollos considerables, y de las cuales se extrae ópalo de colores variados como son: rojo, naranja, iridiscente, azul y verde. Las minas se distribuyen a lo largo y ancho de la sierra La Trinidad. La mineralización es irregular, rellena cavidades de riolitas del Mioceno y actualmente se encuentran en explotación las minas La Guadalupana, El Coyote, Cerro Viejo, El Xúchil, El Rosal y El Pavo Real, mientras que las cuatro restantes se trabajan de manera intermitente. La riolita está afectada por fallas locales y lineamientos regionales.

La producción de puzolana, cemento Portland y mortero son recursos importantes en la región a partir de material pumicítico de la unidad TplTPu que se procesa en la Planta Huichapan de CEMEX. Algunas de las muestras colectadas en diferentes bancos de arena y pómez en el área Guadalupe, reportan que la pumicita de la unidad TplTPu tiene altas cualidades puzolánicas, así como para su uso en la preparación de hormigones ligeros; en la industria textil, para el lavado de prendas vaqueras; elaboración de los vidrios sódico-cálcicos; como sorbente de contaminantes del suelo y depurantes de aguas residuales; en la industria agrícola de invernaderos constituye el sustrato alternativo y, en dosis controladas, para promover un suelo fértil; arenillas que son inertes en la industria cerámica; en la cosmetología como mascarilla; recubrimiento en bolsas destinadas a crear atmósferas modificadas en productos post-cosecha; como material formador de esmaltes para cerámico y componente en el asfalto; revestimiento de tuberías, ciclones y depósitos, y en la industria naviera se utiliza en la construcción de lanchas. La manifestación mineral El Verde, localizada en la porción centro-oriente de la carta, en el área San Francisco, es una manifestación de zeolita derivada de una intensa alteración argílica en andesita, con ligera cloritización en los minerales. El cuerpo es irregular, con porciones muy arcillosas y contenido de magnetita y hematita con microtextura de reemplazamiento y de origen hidrotermal, así como tridimita como componente principal. La tridimita se usa para fabricar moldes para fundición, fundiciones de hierro y acero, y en la fabricación de fibras de vidrio.

La industria de la cantera es la segunda en importancia. Se explota roca dimensionable que proviene de una variada selección de cantera de diversos colores que se comercializa en el mercado nacional e internacional. Los productos finales son loseta para pisos y fachadas, molduras, bloques y piezas artesanales. Las unidades de roca a partir de las cuales se obtienen dichos productos son andesita TmA, ignimbrita TmIg-TDa, ignimbrita-pumicita TplIg-TPu, toba riolítica e ignimbrita TplTR-Ig y basalto-andesita TplB-A, todas con características y condiciones favorables para extraer roca dimensionable.

En el área San Francisco es en donde se encuentra la mayor parte de los bancos de roca, y por consecuencia, donde se concentran las laminadoras y los talleres artesanales que se dedican al corte y laminado. Los bancos se instalan en las márgenes de arroyos profundos como el Arroyo Hondo, Xoñe y Saucillo, lo que favorece la explotación, que se realiza actualmente de forma rústica. Se tienen ubicados 47 bancos, 5 prospectos de roca dimensionable y 19 laminadoras. Se colectaron un total de 33 muestras para corte y pulido, de las cuales, a 28 se les realizaron evaluaciones de pruebas físicas que concluyen que no son útiles para acabados arquitectónicos con carga estructural, aunque sí son favorables para fabricar bloques para paredes o muros con o sin conglomerante, así como para hacer cenefas, maceteros, fuentes, mesas y bancos, así como piezas ornamentales para parques, jardines y terrazas.

Finalmente, se ubicaron 130 bancos de material y de agregados pétreos que son una importante actividad económica para los habitantes de la región en las siete áreas antes mencionadas. La ubicación de los bancos es en función de la distancia de los centros de consumo y la cercanía del trazo o rehabilitación de las vías de comunicación.

De los 130 bancos inventariados 47 corresponden a balastre; 33 de arena; 22 de pómez-arena, 18 de grava, 8 de balastre-arena, 2 de pómez y un prospecto de arena puzolánica y montmorillonita cálcica impurificada que posee trabajabilidad y plasticidad altas y pegajosidad baja, además de contener óxidos de hierro en altos porcentajes lo cual limita sus aplicaciones aunque podría ser útil como nutriente mineral para plantas por sus altos porcentajes de calcio, y por la presencia de bentonita cálcica y carbonato de calcio. Del total de bancos mencionados, 57 se encuentran activos. Existen siete plantas de trituración distribuidas en el área Dolores, en las inmediaciones de la carretera federal número 57 en donde mediante trituración mecánica de la andesita se obtienen diferentes agregados pétreos como grava, gravilla, arena, sello y bases hidráulicas. Los resultados del muestreo geoquímico de sedimento activo de arroyo determinaron que hay zonas anómalas por tres o más elementos calcófilos, por lo que se proponen al menos cuatro áreas de interés para levantar muestras con mayor detalle que permitan delimitar con precisión las fuentes que las originaron. Las áreas son la Sierra La Trinidad, ubicada en el sector nor-oeste; Porción oriental-norte de la sierra Los Caballos, en el límite centro-norte de la carta; Aparato volcánico Colorado-La Cruz, ubicado en la porción nor-este y Hacienda Huixcazdhá, en el sector sur-este de la carta, e incluyendo los aparatos volcánicos inferidos El Tenyoy, La Marca, Gallo, Yathé y Ñathú.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
- RUMBO Y ECHADO (So)
- FOLIACIÓN (S1)
- SEUDOESTRATIFICACIÓN
- DOMO
- APARATO VOLCÁNICO
- FLUJO DE LAVA
- FALLA NORMAL
- FALLA NORMAL INFERIDA
- FALLA INVERSA O CABALGADURA
- FALLA INVERSA INFERIDA
- FALLA LATERAL
- FALLA LATERAL INFERIDA
- ANTICLINAL
- ANTICLINAL INFERIDO
- ANTICLINAL BUZANTE
- ANTICLINAL BUZANTE INFERIDO
- ANTICLINAL RECUMBENTE
- ANTICLINAL RECUMBENTE INFERIDO
- ANTICLINAL EN ABANICO
- ANTICLINAL EN ABANICO INFERIDO
- SINCLINAL
- SINCLINAL INFERIDO
- SINCLINAL RECUMBENTE
- SINCLINAL RECUMBENTE INFERIDO
- FRACTURA
- FRACTURA INFERIDA
- FRACTURA MEDIDA
- VETA
- LÍNEA DE SECCIÓN

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
08	MAGMÁTICO
16	SEDIMENTARIO
19	VULCANOGÉNICO
20	ORGÁNICO
25	METASOMATISMO DE CONTACTO

NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

OX	ÓXIDOS
SF	SULFUROS
SC	SILICATOS
AL	ALUMINOSILICATOS
SL	SULFATOS
FF	FOSFATOS
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: 50 m

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 2.15'' EN LATITUD
RESTAR 1.01'' EN LONGITUD

COORDENADAS U.T.M.: SUMAR 28 m. EN E
RESTAR 200 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 ENERO DEL 2012

© 2012 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 Y GEOQUÍMICA DEL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO.

CARTA GEOLÓGICO-MINERA
SAN JUAN DEL RÍO F14-C77
QUERÉTARO, HIDALGO Y ESTADO DE MÉXICO