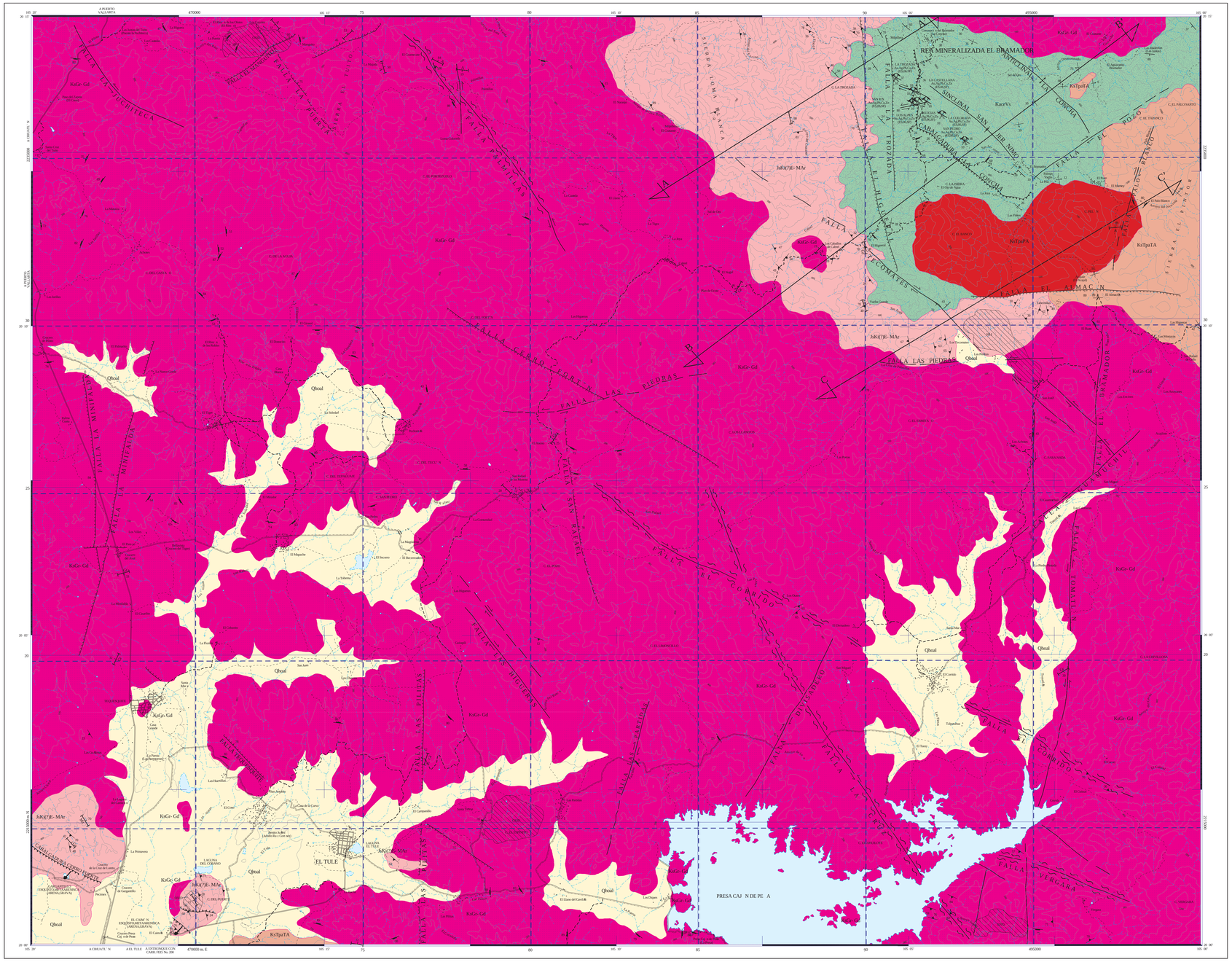
EL TULE F13-C89

CARTA GEOLÓGICO-MINERA



SIMBOLOGÍA CUATERNARIO

- Qbsal — ALUVIÓN

CRETÁCICO SUPERIOR

- Ks TpaTA — TOBA ANDESÍTICA

INFERIOR

- KaceVs — VOLCÁNICA-SEDIMENTARIA

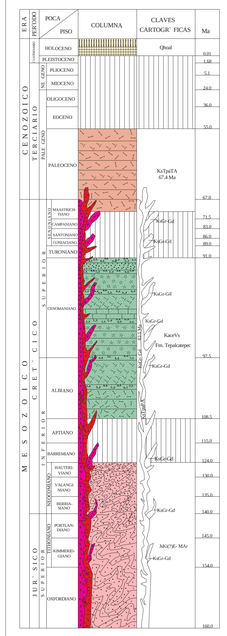
JURÁSICO SUPERIOR

- JsKt(?) E-MAr — ESQUISTO - MEÁ ARENISCA

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

- Ks TpaPA — PÓRFIDO ANDESÍTICO
- Ks Gr-Gd — GRANITO - GRANODIORITA

COLUMNA GEOLÓGICA



ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
- RUMBO Y ECHADO (Sss)
- ECHADO VERTICAL
- ECHADO HORIZONTAL
- FOLIACIÓN (Sfg)
- SEUDOESTRATIFICACIÓN
- APARATO VOLCÁNICO
- FLUJO DE LAVA
- PITCH
- FALLA NORMAL
- FALLA NORMAL ACTIVA
- FALLA NORMAL INFERIDA
- FALLA INVERSA O CABALGADURA
- FALLA INVERSA INFERIDA
- FALLA LATERAL
- FALLA LATERAL INFERIDA
- FALLA LATERAL DEXTRAL
- FALLA LATERAL SINESTRAL
- ANTICLINAL
- ANTICLINAL INFERIDO
- ANTICLINAL BUZANTE
- SINCLINAL
- ZONA MILONÍTICA O ZONA DE CIZALLAMIENTO
- CURVILINEAMIENTO
- FRACTURA
- FRACTURA MEDIDA
- DIQUES: A ANDESÍTICO; Gr GRÁNITICO; Mz MONZONÍTICO
- VETA
- A — A' 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
- CHIAPOPOTERA

ALTERACIONES

ARGI	ARGILITIZACIÓN
OXID	OXIDACIÓN
PROP	PROPILITIZACIÓN
SILI	SILICIFICACIÓN
ZEOL	ZEOLITIZACIÓN
CAOL	CAOLINIZACIÓN
EPID	EPIDOTIZACIÓN
CLOR	CLORITIZACIÓN
PIRI	PIRITIZACIÓN
SERI	SERICITIZACIÓN

- LÍMITE DE ALTERACIÓN

DEPÓSITOS MINERALES

FORMA

VT	VETA
IR	IRREGULAR
ES	ESTRATIFORME
SW	STOCKWORK
BR	BRECHA
MA	MANTO
MS	MASIVO
LN	LENTICULAR

ORIGEN

04	EPITERMAL
06	EXHALATIVO
07	HIDROTERMAL
08	MAGMÁTICO
14	REEMPLAZAMIENTO
15	RESIDUAL
22	SUPERGÉNICO
25	METASOMATISMO DE CONTACTO

NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

OX	ÓXIDOS
SF	SULFUROS
FL	FLUORUROS
AL	ALUMINOSILICATOS
SL	SULFATOS
FF	FOSFATOS
NT	ELEMENTOS NATIVOS
SB	CARBONATOS

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 El Tule se localiza en la porción occidental del estado de Jalisco al S 75° W y 170 km en línea recta de la ciudad de Guadalajara. Está delimitada por las coordenadas geográficas 20° 00' a 20° 15' de latitud norte y 105° 00' a 105° 20' de longitud oeste. Cubre una superficie de 965 km². El acceso se realiza partiendo de la ciudad de Guadalajara, a través de la carretera federal No. 50 que conduce a Colima, a partir de ahí se transita rumbo a Tomatlán y finalmente El Tule.

Fisiográficamente la carta se localiza en la provincia Sierra Madre del Sur (Raisz, 1964).

Las rocas más antiguas están relacionadas con la evolución del arco Zihuatanejo, que a la vez forma parte del terreno Guerrero. Las rocas volcánicas félsicas, de edad Cretácico Superior-Terciario Inferior, se consideran pertenecientes a la Sierra Madre Occidental. Los depósitos del Cuaternario están representados por arenisca-arenisca volcánica de ambiente lagunar y gravas-arenas, limo y arcilla que conforman el aluvión.

El Arco Zihuatanejo está constituido por una secuencia vulcanosedimentaria. La unidad litológica más antigua, que constituye la base de la secuencia, posiblemente pertenece a la Formación Alberca, de edad Jurásico Superior-Cretácico temprano (JsKt(?)E-MAr), se caracteriza por la abundancia de esquistos pelíticos con intercalación de esquisto psammítico y esquisto de clorita, presentan un metamorfismo de bajo grado (facies esquistos verdes), aflora principalmente en la porción septentrional de la carta; en la falda occidental de la serranía Loma Blanca abunda la roca gris oscura de grano fino (esquisto pelítico), con escasas bandas irregulares de cuarzo de segregación y diseminación de pirita, con algunos niveles de metaarenisca gris claro, de grano mediano, el rumbo de la foliación es N 46° W con inclinación de 28° al SW, en parte la unidad metamífica se observa muy silicificada por estar afectada por el intrusivo granítico de Tomatlán.

Sobreyaciendo, discordantemente, a la unidad metamífica se tiene la Formación Tepalcatepec (KaceVs), se compone predominantemente por rocas vulcanosedimentarias, formadas en condiciones de mar marginal asociado a un arco de islas. Hacia la base la formación contiene variadas litologías como brecha andesítica, arenisca y toba riolítica, la parte media la conforman rocas sedimentarias: limolita, lutita y arenisca con escasa presencia de rocas volcánicas; subiendo estratigráficamente se observan tobas de composición dacítica y riolítica con presencia de limolitas y areniscas. Esta unidad es de interés ya que contiene los depósitos volcanogénicos expuestos en el área.

Sobreyaciendo, discordantemente, a la Formación Tepalcatepec se tiene una unidad volcánica, de carácter intermedio, que constituye parte de la conocida como Sierra Madre Occidental, del Cretácico Superior-Terciario (KsTpaTA). En la serranía Carpinteros la base está conformada por una andesita gris verdoso, de textura porfídica, con minerales de plagioclasa anhedrales y cristales gris verdoso obscuro (clorita ?), en forma de esferulitas, todos embebidos en una matriz vítrea; la parte media está constituida por rocas piroclásticas, principalmente toba andesítica y dacítica pseudoestratificada; en la parte superior predomina la toba dacítica.

Las rocas anteriores fueron afectadas por un cuerpo intrusivo (KsGr-Gd), denominado batolito granítico de Tomatlán. Este cuerpo intrusivo aflora en la mayor parte de la carta y forma parte del batolito Puerto Vallarta, este intrusivo está integrado por granito de biotita, granodiorita, tonalita, diorita y en menor proporción por gabro.

Afectando y como parte del evento volcánico andesítico (KsTpaTA), se observa un cuerpo hipabisal constituido por un pórfido andesítico (KsTpaPA). Esta roca se distribuye en la porción nor-este de la carta, conformando los cerros El Banco y Polón, caracterizándose por tener un drenaje radial; otro afloramiento se observa en la falda occidental del cerro El Banco, presenta color gris verdoso que altera a ocre obscuro, estructura masiva, textura glomeroporfídica, con fenocristales de plagioclasa embebidos en una matriz criptocristalina; localmente presenta clorita y epídota en vetillas, evidenciando hidrotermalismo.

La unidad volcánica porfídica se correlaciona con rocas semejantes expuestas en la región, de las cuales se envió una muestra al Instituto de Geología de la UNAM quien, en roca entera de una andesita, realizó la datación por el método K/Ar, reportando una edad de 65 Ma.

Durante el desarrollo de la carta se logró determinar tres tipos de deformación: las dos primeras del dominio dúctil y dúctil-frágil desarrolladas durante la orogenia laramídica, siendo de carácter compresivo y causantes de una deformación progresiva; la tercera, de régimen distensivo, está representada por deformación frágil.

La deformación dúctil se manifiesta en la unidad metamórfica, sus estructuras se caracterizan por presentar boudines y pliegues en chevrón con vergencia al E, los planos axiales de éstos se relacionan a la esquistosidad de flujo (S 1), con rumbo general NW-SE y echados al SW y NE. En la esquina sureste de la carta se presentan fallamientos transpresivos, representados por zonas miloníticas con rumbo NW-SE, éstas posiblemente están relacionadas a movimientos transpresionales relacionados con la tectónica que dio origen al bloque Jalisco.

En las rocas cretácicas, la deformación dúctil-frágil, originó cabalgaduras internas, fallas inversas, anticlinales y sinclinales con cierre periclinal, cuyo eje del plano axial es N 80° W. La edad de la deformación se encuentra en el intervalo del Cretácico tardío-Paleógeno temprano.

Las principales características estructurales que se observan en la carta son de dominio frágil. Regionalmente el patrón estructural sigue una dirección NW-SE y NE-SW, se encuentra relacionado con la evolución del Golfo de California. En el área de estudio, las fallas de mayor extensión siguen un tren estructural con dirección NW-SE y están afectadas por un segundo fallamiento con dirección al NE-SW; el sistema E-W y N-S son los más recientes. Las fallas de mayor extensión son: falla Tecomates, localizada en el sector noreste de la carta, consiste de una falla lateral dextral, con expresión en la imagen de satélite de 25 km de longitud, tiene un rumbo de N80°W con un echado de 60° al NE; hacia el norte la falla presenta un "ramales" donde se desprende la falla El Higueral, que consiste en una falla normal con rumbo N15°W e inclinación de 76° al SW; ambas afectan al intrusivo granítico (KsGr-Gd), así como también a la unidad metamórfica (JsKt(?)E-Mar) y a la secuencia vulcanosedimentaria (KaceVs); falla Tomatlán-El Bramador, se localiza en el sector oriente de la carta, es una falla regional que atraviesa la carta de sur a norte; en la imagen de satélite se interpretó una longitud de 25 km, tiene un rumbo semibelmente NxS; en su porción central se encuentra dislocada por la falla lateral dextral Guamuchil; la falla afecta principalmente al intrusivo granítico (KsGr-Gd), así como también a la unidad volcánica andesítica (Ks TpaTA); falla Las Piedras, se localiza en la porción central de la carta, la estructura se interpretó en la imagen de satélite; su traza tiene una longitud mayor a 15 km, con rumbo variando de N 77°E en su extremo poniente y E-W en el extremo oriente; desplaza a la falla Cerro Fortín, así como al intrusivo (KsGr-Gd) y al metamórfico (JsKt(?)E-MAr).

Durante el Jurásico-Cretácico un sistema convergente, donde posiblemente interactúan las placas de Farallón y Norteamérica, originó, cerca de la línea de costa, un arco de islas, cuya evolución alcanza su máxima intensidad en el periodo Jurásico tardío-Cretácico temprano, continuando hasta el Cenomaniano, tiempo en que se deposita la secuencia vulcanosedimentaria, la cual se distribuye como una amplia franja que se extiende desde la porción central y septentrional del estado de Guerrero hasta el occidente de México, Jalisco y Sinaloa.

El área de estudio denota un ambiente vulcanosedimentario característico de arco de islas. Las texturas y estructuras encontradas en los depósitos epiclásticos, así como los grandes espesores de algunas unidades, tales como las formaciones Tecalitlán y Tepalcatepec, sugieren una serie de grandes edificios volcánicos marinos, parcialmente sumergidos (estratovolcanes), los cuales crearon las condiciones propicias para el depósito de sedimentos de aguas semiprofundas y someras, donde además se depositaron los yacimientos volcanogénicos.

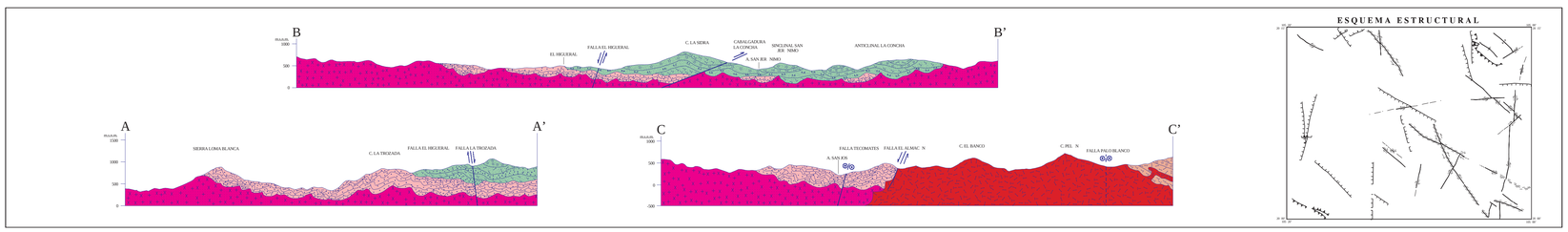
Durante el Cretácico, y principios del Terciario, la subducción de la placa Farallón bajo la placa de Norteamérica, da origen al arco volcánico continental denominado Sierra Madre Occidental; los magmas, dominantemente félsicos, de la Sierra Madre Occidental, pudieron generarse por fusión parcial de la corteza o por cristalización fraccionada de magmas, provenientes del manto y asimilación simultánea de material cortical. Bajo esta tectónica se emplazaron los plutones del Cretácico Superior, con una edad de 66.9 ± 1.8 y 54.9 ± 2 Ma.

A partir del Mioceno se origina el bloque Jalisco, el cual es un bloque tectónico, más o menos rígido, que se mueve de manera independiente con respecto a las placas circundantes (Rivera y Norteamérica), a través de dos zonas de deformación continental (graben de Tepic-Zacualco y graben de Colima) y a lo largo de una zona de subducción, en su límite costero con la placa Rivera.

Los yacimientos minerales que existen en el área son de origen volcanogénico, de edad cretácica. Consisten en mantos lenticulares con valores de oro, plata, plomo, zinc y cobre. Se identificó el área mineralizada El Bramador, donde se encuentran los depósitos minerales más importantes: Los Alpes y San Pedro.

Mina Los Alpes. La estructura mineralizada es un manto de forma lenticular, con un rumbo de N 60° W e inclinación de 10° al SW. Bajo el microscopio minerográfico se observó esfalerita (50 %), galena (30 %), asociada a la esfalerita, arsenopirita (15 %) y por último pirita (5 %), asociada a la arsenopirita. El estudio de fluorescencia de rayos X determinó los siguientes elementos químicos en orden de abundancia: Pb, Zn, Fe, S, Sb, Sr y en menor proporción Ba y Al. La difracción de rayos X reportó los siguientes minerales: esfalerita, galena, celestita, pirita y cuarzo. La roca encajonante es una toba dacítica que se interestratifica con limolitas presentando una estratificación convoluta perteneciente a la Formación Tepalcatepec. Se colectó una muestra de material de carga que reportó los siguientes valores: 41.2 g/t de Au, 5,370 g/t de Ag, 0.09% de Cu, 2.61 % de Pb y 6.05 % de Zn.

Mina San Pedro. La estructura mineralizada consiste en un manto de forma lenticular con un rumbo de N 60° W e inclinación de 10° al SW. El yacimiento es de origen volcanogénico. La mineralización de la mena negra es esfalerita, galena, tetrahedrita y oro libre; en la ganga se observa pirita, hematita y limonita. La roca encajonante es una toba dacítica cloritizada y sericitizada. Se colectó una muestra de material de carga que reportó los siguientes valores: 1.3 g/t de Au, 358 g/t de Ag, 0.5% de Cu, 9.24% de Pb y 33.1% de Zn.



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

ESQUEMA ESTRUCTURAL

AUTORES:

ING. MIGUEL ÁNGEL DE LA TEJA SEGURA

ING. LUIS ALBERTO PÉREZ MARTÍNEZ

ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 5

KILÓMETROS

LOCALIZACIÓN

BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE: INEGI, SEGUNDA EDICIÓN 2001

PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM NAD27 A ITRF92 (t=0) ÉPOCA 1988.0 2da. VERSIÓN:
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: SUMAR 1.85" EN LATITUD
SUMAR 0.77" EN LONGITUD

COORDENADAS U.T.M.: RESTAR 22 m. EN E
SUMAR 180 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 MAYO DEL 2008

© 2008 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
EL TULE F13-C89
JALISCO