SE
SECRETARÍA DE ECONOMÍA

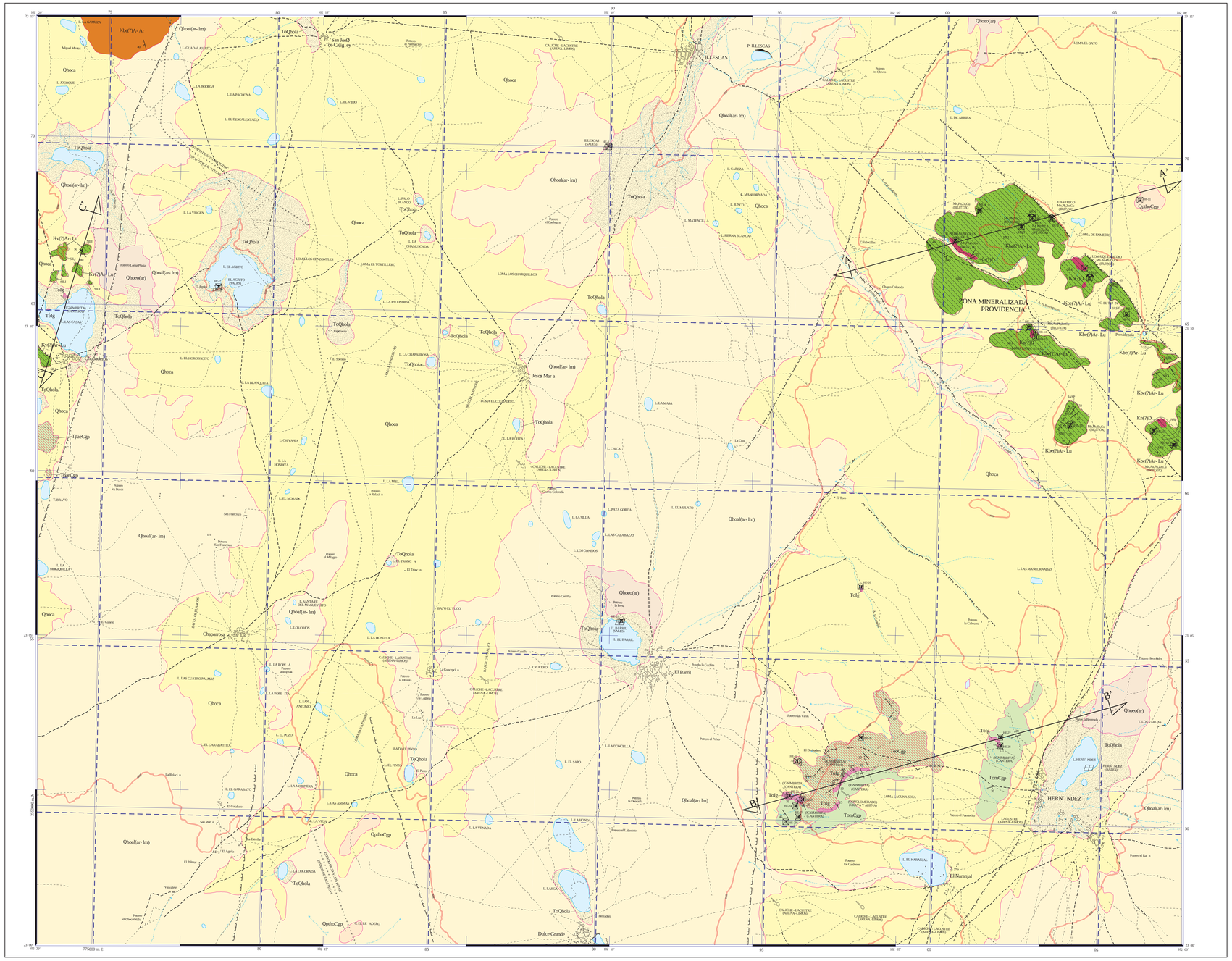
SUBSECRETARÍA DE MINERÍA

HERNÁNDEZ F13-B49

SGM
SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

CARTA GEOLÓGICO-MINERA

EXPLICACIÓN



SIMBOLOGÍA

CUATERNARIO

- Qhoce(ar) — EÓLICO
- Qhoa(ar-lm) — ALUVIÓN
- Qhoca — CALICHE
- Qpsbc Cgp — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO

TERCIARIO NEÓGENO

- ToQhola — LACUSTRE

PALEÓGENO

- TonsCgp — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO
- Tolg — IGNIMBRITA
- TonsCgp — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO
- TpsrCgp — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO

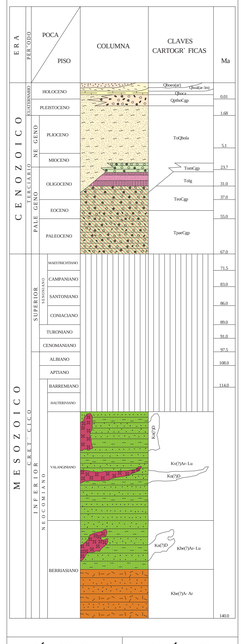
CRETÁCICO INFERIOR

- Kse(?) Ar-Lu — ARENISCA - LUTITA
- Kbe(?) Ar-Lu — ARENISCA - LUTITA
- Kbe(?) A-Ar — ANDESITA - ARENISCA

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

- Ksg(?)D — DIORITA

COLUMNA GEOLÓGICA



ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
- RUMBO Y ECHADO (Sn)
- ECHADO VERTICAL
- ECHADO HORIZONTAL
- FOLIACIÓN (Sf)
- SIFUDIESTRATIFICACIÓN
- FLUJO DE LAVA
- APARATO VOLCÁNICO
- DOMO
- 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 DEXTRAL
- FALLA LATERAL SINESTRAL
- ANTICLINAL
- ANTICLINAL BUZANTE
- ANTICLINAL RECUMBENTE
- SINCLINAL
- SINCLINAL RECUMBENTE
- ESTRUCTURA ANULAR
- FRACTURA
- FRACTURA INFERIDA
- FRACTURA MEDIDA
- DIQUE MONZONÍTICO
- VETA
- LÍNEA DE SECCIÓN

SÍMBOLOS MINEROS

MINAS

- MANIFESTACIÓN DE MINERAL IN SITU
- MINA EN PRODUCCIÓN
- MINA ABANDONADA
- MINA EN REACTIVACIÓN
- PROSPECTO

BANCO DE ROCAS DIMENSIONABLES

- EN EXPLOTACIÓN
- ABANDONADO
- PROSPECTO

BANCO DE AGREGADOS PÉTREOS

- EN PRODUCCIÓN
- INACTIVO
- PROSPECTO

TIPOS DE PLANTAS

- PLANTA DE BENEFICIO
- FUNDICIÓN
- PLANTA GEOTÉRMICA

OTROS

- SALINA

MUESTREO

- PETROGRÁFICO
- ESQUIRLA
- MINERAGRÁFICO
- RAYOS X
- ROCA DIMENSIONABLE
- ROCA TOTAL
- DATACIÓN RADIOMÉTRICA

ALTERACIONES

- OXID — OXIDACIÓN
- SILI — SILICIFICACIÓN
- JASP — JASPEROIDE
- EPID — EPIDOTIZACIÓN
- PROP — PROPILITIZACIÓN
- GRAN — GRANATIZACIÓN
- SERI — SERICITIZACIÓN
- LÍMITE DE ALTERACIÓN

DEPÓSITOS MINERALES

FORMA

- VT — VETA
- IR — IRREGULAR
- BR — BRECHA
- SW — STOCKWORK
- CH — CHIMENEA
- DS — DISEMINADO
- MA — MANTO
- LN — LENTICULAR
- MS — MASIVO

ORIGEN

- 05 — EVAPORÍTICO
- 07 — HIDROTERMAL
- 09 — MESOTERMAL
- 14 — REEMPLAZAMIENTO
- 16 — SEDIMENTARIO
- 17 — SINGENÉTICO
- 19 — VULCANOGÉNICO
- 25 — METASOMATISMO DE CONTACTO

NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

- OX — ÓXIDOS
- SF — SULFUROS
- NT — ELEMENTOS NATIVOS
- CB — CARBONATOS
- SL — SULFATOS
- FL — FLUORUROS
- SC — SILICATOS
- AL — ALUMINOSILICATOS
- FF — FOSFATOS

SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

- POBLADO
- 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

RESUMEN

La carta Hernández se localiza aproximadamente a 170 km en línea recta al noroponiente de la ciudad de San Luis Potosí. Fisiográficamente pertenece a la Provincia Mesa del Centro en la Subprovincia Llanos y Sierras Potosino-Zacatecano, predominando un extenso valle de altitud promedio 1,980m con aislados lomeríos donde afloran ventanas de rocas sedimentarias y volcánicas; en el llano se distinguen una serie de lagunas de dimensiones diferentes alimentadas por un drenaje muy incipiente.

La carta se localiza en la porción occidental del altiplano central mexicano y tectónicamente se ubica en la parte oriental del Terreno Guerrero, el cual está formado por una secuencia de terrígenos intercalados con rocas volcánicas andesíticas submarinas cuya edad pertenece al Cretácico Inferior (posiblemente Berriasiano-Valanginiano) intrusionada por plutones dioríticos y graníticos. Esta secuencia se ensambló tectónicamente durante la Orogenia Laramide sobre el Terreno Sierra Madre y fue afectado por mecanismos tensionales durante el Terciario ocasionando una serie de pilares y fosas tectónicas.

Las rocas más antiguas corresponden a una unidad volcano-sedimentaria, que aflora en tres localidades dentro de la carta. En el área de Providencia se trata de un paquete formado por interestratificación de areniscas, lutitas y algunas margas en estratos delgados, predominando las areniscas; esta secuencia está intrusionada por una serie de cuerpos de composición dioritica de edad Neocomiano. Toda la secuencia se encuentra afectada por una fuerte silicificación de tal manera que en algunos sitios se conservan monticulos de jasperoide. En el área de Chupaderos predomina una secuencia de areniscas feldespáticas y capas delgadas de lutita y en la esquina noroponiente de la carta predomina un paquete de lavas de composición andesítica.

Durante el Terciario inferior (Paleoceno-Eoceno) se llevó a cabo el depósito de un conglomerado polimíctico de color rojizo conocido como Conglomerado Rojo de Zacatecas formado por fragmentos del tamaño de grava fina de rocas jasperizadas, soportados en una matriz limo-arenosa. Sobre estos depósitos a partir del Eoceno-Oligoceno se siguieron depositando conglomerados polimicticos cuya base la forman paquetes donde los fragmentos están soportados por una matriz silicificada y su apariencia difiere del Conglomerado Rojo de Zacatecas por no tener color rojizo. Cuando aún se depositaban estos productos alrededor de los 27 Ma en este mismo periodo se desarrolla un volcanismo ácido representado por la Ignimbrita Guanamé, la cual es un flujo de ceniza riolítico bien soldado, con pómez parcialmente colapsada y líticos esporádicos, la cual se depositó en un cuerpo de agua lagunar; después de ella se siguieron depositando paquetes de conglomerados en los cuales sus fragmentos ya se encuentran soportados por una matriz limo-arenosa. La depositación continúa con sedimentos lacustres, los cuales en algunos sitios como en Chupaderos ya se habían iniciado antes del depósito de la Ignimbrita Guanamé; éstos rellenaron principalmente la cuenca central de la carta y consisten de limos y arcillas con desarrollo de horizontes de yeso, cuerpos lenticulares de conglomerados finos y capas de caliche; cuando estos sedimentos rellenaron las cuencas se desarrolló sobre ellos una costra de caliche que cubrió prácticamente toda la región desarrollando espesores de 1.5 a 8.0 m, los cuales ahora se están erosionando como consecuencia del levantamiento de la Mesa Central. Durante las últimas etapas del Cuaternario se formaron una serie de conglomerados y aluviones de llanura, derivados del retrabajamiento de las rocas preexistentes y una capa irregular de arenas finas eólicas producto de los vientos fuertes que tienen lugar en los primeros meses del año, formando capas delgadas de suelo de color rojizo.

Las estructuras desarrolladas en el basamento volcano-sedimentario, corresponden a pliegues cerrados cuyos planos axiales tienen orientaciones NE-SW y NW-SE. Son pliegues de escala métrica a decamétrica desarrollados por procesos compresivos orogénicos de fines del Cretácico Inferior y al final del Cretácico Superior (Orogenia Laramide). Aunque la exposición de las unidades del Cretácico Inferior es limitada, en las cercanías del poblado de Providencia se observó un afloramiento subhorizontal de un cuerpo dioritico fracturado por lo que se infiere que la secuencia está cortada por fallas compresivas de bajo ángulo.

Posterior a la Orogenia Laramide, ocurrieron una serie de eventos extensivos que generaron fallas normales de orientación NW-SE que segmentan los altos de basamento y muestran basculamiento al SW. El sistema anterior fue cortado por fallas de orientación NE-SW, generando un ligero basculamiento hacia el NW. Finalmente, en la parte SW de la carta se observan fallas poberemente reflejadas que definen una zona de menor altitud de orientación norte-sur.

Los pliegues e imbricaciones en la secuencia del Cretácico Inferior fueron generados por efecto de dos incrementos de deformación compresivos orogénicos desarrollados en el Cretácico superior producto de la acreción de un arco volcánico de edad Jurásico superior-Cretácico Inferior, evento que proporcionó un manto extendido de terrígenos en la cuenca post-arco.

El desarrollo de fallas normales durante el Terciario, está ligado a dos fenómenos principales. El primero como posible respuesta frágil a los fenómenos tectónicos y térmicos que resultaron del choque y subducción de la dorsal del Pacífico Oriental bajo la Placa Norteamericana hace aproximadamente 30 Ma, y el segundo, a cambios en la velocidad de convergencia de las placas continental y oceánica en el poniente de México. Estos mismos fenómenos originaron pulsos de actividad volcánica la cual en la carta también está ligada al fallamiento y sedimentación terciaria.

La tectónica del Terciario ocurrió en un régimen de extensión generando fallamiento normal y volcanismo asociado, el cual fué en esta zona eminentemente piroclástico y de composición ácida.

El desarrollo de un arco volcánico sobre una corteza oceánica tiene una historia compleja de volcanismo y sedimentación, con cambios rápidos de facies lateralmente. En la raíz del arco ocurren una serie de intrusiones como complejos de diques y cuerpos intrusivos menores generadores de fluidos hidrotermales que se dispersaron a partir de los centros de emisión, generando depósitos de sulfuros masivos volcanogénicos. En las cercanías del área de estudio el yacimiento de San Nicolás, al sur de la carta Hernández, es un ejemplo de este tipo de yacimientos y la mineralización está controlada por la estratigrafía pero también por la estructura. Las rocas del Cretácico Inferior de esta carta presenta varios elementos comunes con el área de la mina citada, incluyendo evidencias aisladas de sulfuros diseminados en los sedimentos terrígenos.

Algunos cuerpos intrusivos emplazados durante el régimen de extensión generaron sistemas hidrotermales que ocasionaron la formación de yacimientos minerales, de los cuales en el área de estudio se tienen yacimientos epitermales de manganeso, a los que se asocian algunos metales base.

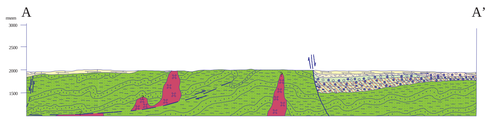
La carta se localiza en la porción oriental del Terreno Guerrero y es en este límite aunque fuera de la carta donde se encuentran yacimientos minerales importantes como Noria de Angeles, Zacatecas y los volcano-sedimentarios de Francisco I. Madero y San Nicolás, en el estado de Zacatecas, además de la serie de yacimientos de manganeso característicos de este límite. La carta forma parte de la Región Minera de Villa de Ramos y particularmente a la Zona Mineralizada Providencia.

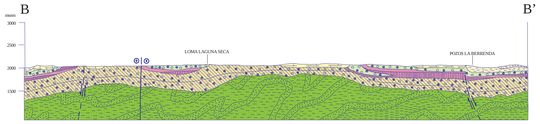
La Zona Mineralizada Providencia la constituyen depósitos hidrotermales de manganeso, se localiza al nororiente de la carta y se caracteriza por la presencia de una serie de ventanas de rocas de la Unidad Volcano-Sedimentaria, las cuales presentan una silicificación fuerte y dentro de las cuales se distinguen obras mineras de donde se extraja manganeso, las que exhiben poco desarrollo. Los cuerpos de manganeso se localizan principalmente en los contactos o bien en hilos delgados rellenando fracturas, en los planos de estratificación e imbricación tectónica y en los intersticios de las brechas de los cuerpos de jasperoide. Las vetas formadas en el contacto con el intrusivo llegan a medir 80cm. La mena de manganeso se encuentra por lo general asociada a cuerpos de jasperoide que son masas silíceas reemplazadas en su totalidad por silice, el cual se ve cruzado por un "stockwork" de cuarzo lechoso en zonas brechosas en los espacios generados por el brechamiento hay depósito abundante de óxido de fierro y manganeso. Los minerales de manganeso detectados fueron rodocrosita ($MnCO_3$), pirolusita (MnO_2) y braunita (Mn_2O_3, $MnSiO_3$). La principal alteración es la silicificación aunque también es notoria la argilitización y cloritización, los minerales de alteración observados por difracción de Rayos X son montmorillonita y caolinita productos de alteración de minerales aluminosos.

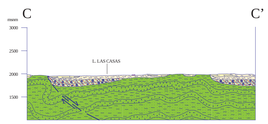
Se distingue por la presencia de yacimientos estratiformes (evaporitas) y precipitados químicos que se formaron en la Laguna de Hernández, El Barril, El Agrito, Las Casas y Presa Illescas que son residuos de una gran cuenca lacustre (El Rucio-Hernández) que ha evolucionado desde el Terciario inferior en la Mesa Central. Los yacimientos de sal son por lo general estratiformes formados en cuencas endorreicas; los factores que han influido en la concentración de sales dentro de estas lagunas son primeramente la presencia de eventos volcánicos de composición ácida, clima árido o semiárido y que la cuenca sea endorreica; las rocas ígneas ácidas son las que contienen cantidades importantes de litio y boro. El relleno de la cuenca fue contemporáneo con eventos volcánicos que contribuyeron a la formación de estos yacimientos. Existen condiciones geológico-estructurales favorables para localizar yacimientos de litio, potasio, sal común, zeolitas, trona y boratos. De los análisis de arcilla tomados para su análisis químico sobresale la presencia de Li, Mg, Na, K y sobre todo de SiO_2 Ca y CO_2.

Las zonas con presencia de jasperoide tienen características que pueden ser guías para localización de centros de mineralización; la evidencia de metales detectados en el área de Providencia sugiere que éstos fueron introducidos antes de que la formación del jasperoide finalizara y que la mena y jasperoide son contemporáneos, los cuales se derivaron de cuerpos plutónicos cretácicos que intrusionaron a la secuencia. Las obras mineras más importantes del área de Providencia fueron La Prieta, Juan Diego y Loma de en Medio, las cuales no presentan desarrollo importante, aunque pudiera tener potencial a futuro por la presencia de trazas de minerales metálicos detectados en análisis químicos de manifestación mineral realizados en este estudio como Cu, Pb y Zn y de 0.17 g/t de Au.

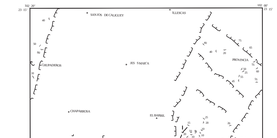
Se considera zona prospectiva el área de Providencia, para la búsqueda de minerales metálicos, ya que gran parte de las rocas se encuentran enmascaradas por una capa de grava y caliche, por lo que estudios geofísicos y barrenación directa pudieran ayudar a la detección de cuerpos a profundidad. Otra zona prospectiva está constituida por la serie de lagunas, las cuales pudieran contener cantidades importantes de sales diversas, por lo que será necesario explorar con barrenación.







ESQUEMA ESTRUCTURAL



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

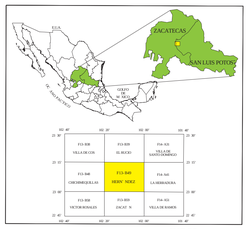
INSTITUTO DE GEOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

ELABORÓ:
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ (INSTITUTO DE GEOLOGÍA)
CON LA METODOLOGÍA Y SUPERVISIÓN DEL S.G.M.

ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 5
KILÓMETROS

LOCALIZACIÓN



BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE: INEGI

PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM NAD27 A ITRF92 (ó - - -) ÉPOCA 1988.0 2da. VERSIÓN:
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: SUMAR 1.67" EN LATITUD
SUMAR 1.14" EN LONGITUD
COORDENADAS U.T.M.: RESTAR 42 m. EN X
SUMAR 199 m. EN N

CARTOGRAFÍA Y EDICIÓN POR EL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

BOULEVARD FELIPE ÁNGELES KM 93.50 - 4

COL. VENTA PRIETA, C.P. 42083 PACHUCA, HGO.

PRIMERA EDICIÓN DICIEMBRE DEL 2000

© 2000 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 DEL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO.

CARTA GEOLÓGICO-MINERA
HERNÁNDEZ F13-B49
SAN LUIS POTOSÍ Y ZACATECAS