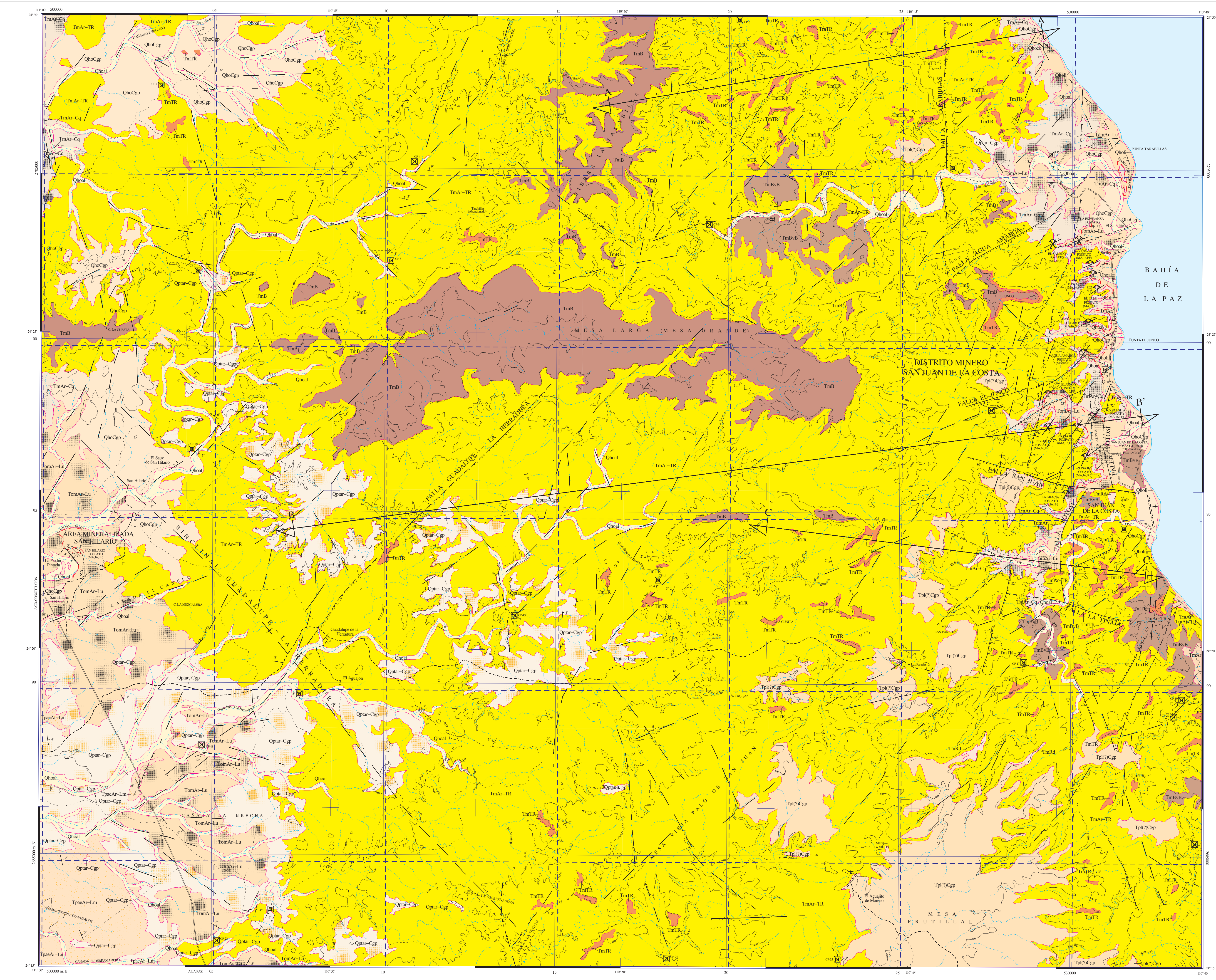


EXPLICACIÓN



SIMBOLOGÍA CUATERNARIO

Qbsol	LITORAL
Qbsob	RÓDICO
Qbsol	ALUVIÓN
Qbscp	CONGLOMERADO POLIMÓFICO
Qbscp	CONGLOMERADO POLIMÓFICO

TERCIARIO NEOGENO

TmAr	CONGLOMERADO POLIMÓFICO
Tmb	BASALTO
TmBr	BRICHA BASÁLTICA
TmAr	TORABRIOLÍTICA
TmAr	RÍODACTA
TmAr	ARENISCA-TORABRIOLÍTICA
TmAr	ARENISCA-COQUEÑA
TmAr	ARENISCA

PALÉOGENO

TmAr	ARENISCA-LUTITA
TmAr	ARENISCA-LIMOLITA

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLOGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERNO
- MEMBRADO (m)
- RECHAZO VERTICAL
- RECHAZO HORIZONTAL
- FOLIACION (N)
- SEUDOSTRATIFICACIÓN
- FILIZO DE LAVA
- APARATO VOLCÁNICO
- DOMO
- FALLA NORMAL
- FALLA NORMAL INFERIA
- FALLA NORMAL CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA INVERSA O CARABANERA
- FALLA INVERSA
- FALLA INVERSA CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA LATERAL
- FALLA LATERAL INFERIA
- FALLA LATERAL DIENTAL
- FALLA LATERAL SINISTRAL
- ANTICLINAL
- ANTICLINAL INFERNO
- ANTICLINAL BIZANTE
- ANTICLINAL RECURBENTE
- STRUCTURA ANULAR
- FRACURA
- FRACURA INFERIA
- VERTICA
- LÍNEA DE SECCIÓN

SÍMBOLOS MINEROS

MINAS

- MANTENIMIENTO
- PEQUEÑA MINA MINERAL
- MINA EN PRODUCCIÓN
- MINA ABANDONADA
- MINA EN REACTIVACIÓN
- PROSPECTO

BANCO DE ROCAS DIMENSIONALES

- ABANDONADO
- PROSPECTO

BANCO DE AGREGADOS PÉTREOS

- EN PRODUCCIÓN
- INACTIVO
- PROSPECTO

TIPOS DE PLANTAS

- PLANTA DE BENEFICIO
- PROCESADOR DE METALES
- FUNDICIÓN
- JALES
- SALINA

MUESTRO

- PETROGRÁFICO
- ESQUERDA
- MENORGRÁFICO
- RAYON X
- ROCA DIMENSIONAL
- ROCA TOTAL
- CHARACTERIZACIÓN

ALTERACIONES

- ARGILIZACIÓN
- OXIDACIÓN
- SILICIFICACIÓN
- EPITIZACIÓN
- PIRITIZACIÓN
- PROF
- TURMALINIZACIÓN
- EQUISANTINIZACIÓN

COLUMNA GEOLÓGICA

ERA	PERIODO	EDAD	COLUMNA	CLAVES CARTOGRÁFICAS	Mm
CUATERNARIO	HOLOCENO	Qbsol	Qbsol	Qbsol	0.01
		Qbsob	Qbsob	Qbsob	1.00
		Qbscp	Qbscp	Qbscp	5.1
TERCIARIO	NEOGENO	TmAr	TmAr	TmAr	3.00
		Tmb	Tmb	Tmb	5.0
	PALEOGENO	TmAr	TmAr	TmAr	3.00
		TmAr	TmAr	TmAr	6.00

RESUMEN

La carta se localiza en la parte suroeste del estado de Baja California Sur, al noroeste de la ciudad de La Paz, dentro del municipio del mismo nombre. Geográficamente se localiza entre los paralelos 24° 15' y 24° 30' de latitud norte y los meridianos 110° 40' y 111° 00' de longitud oeste. Fisiográficamente se localiza en la provincia de Baja California y en las subprovincias Sierra La Giganta y Discontinuidad Llanos de Magdalena.

La red hidrográfica está conformada por un drenaje denso y de carácter intermitente, con un modelo predominante de semidendrítico a dendrítico en sus porciones altas mientras que en las porciones bajas donde la topografía adopta formas de mesas, drenaje dendrítico subparalelo; en las zonas de planicie el drenaje es paralelo disconexo. Geomorfológicamente se encuentra dentro de una etapa de madurez temprana, en la que destacan las mesetas de rocas volcánicas erosionadas con desnivel de 400 m aproximadamente.

La unidad más antigua consiste de areniscas, limolitas, fangolitas y calizas TpacAr-Lm de edad Paleoceno-Eoceno, correspondientes a la Formación Tepetate. Estas rocas se distribuyen en la esquina suroeste de la carta, en cañada Cerros Arroyos y al norte hasta los límites del poblado San Hilario (El Cerro), donde está compuesta por intercalaciones de fangolita, limolita y arenisca (Schwenck et al., 1996).

Sobreyaciendo discordantemente a la Formación Tepetate, aflora la Formación San Gregorio de edad Oligoceno superior-Mioceno inferior (O3-23.7 Ma), compuesta por areniscas, lutitas, limolitas, diatomitas, capas de fosfatos, coquinas y abundantes capas de dolomita TmAr-La. Los afloramientos se distribuyen en la porción noreste de la carta, en el área de San Juan de la Costa y en la parte suroeste, en el área de San Hilario. El contacto entre las formaciones Tepetate y San Gregorio está representado por un conglomerado basal, que marca una discordancia erosiva angular (transgresión marina), que por la escala de la carta no es posible representar.

La Formación San Gregorio se encuentra sobreyaciendo concordantemente por la Formación San Hilario de edad Mioceno inferior, cuyos afloramientos se distribuyen en la porción oeste de la carta, en la región de San Juan de la Costa, asimismo, se localizan afloramientos en la porción noreste de la carta, al cerro de San Hilario; se compone de areniscas conglomeráticas intercaladas con coquinas, limolitas y areniscas, así como limolitas y areniscas con fósforo, en un ambiente marino, el cual está delimitado por horizontes de tobas TmAr-Cq; su contacto inferior se determina por la presencia de un conglomerado polimórfico y en otros sitios por un horizonte de coquina. El ambiente sedimentario de la Formación San Hilario presenta un cambio lateral de facies en la porción noreste de la carta en el área del arroyo El Pilar, donde se interdiagonaliza con la Formación Comandó. De la misma manera, aflora una unidad sedimentaria de origen continental en la porción oeste de la carta, a 3 km al suroeste del poblado de San Juan de la Costa, consiste de areniscas conglomeráticas paralicólicas, con abundante cuarzo y areniscas conglomeráticas TmAr de espesores reducidos, presenta como característica petrográfica estratificación cruzada y color rojo. El contacto inferior no se observa, sólo se presenta como cambio lateral de facies con la Formación Comandó.

Cubriendo discordantemente y concordantemente a las formaciones San Gregorio y San Hilario respectivamente, aflora en la mayor parte de la carta, la Formación Comandó de edad Mioceno inferior - Mioceno medio, está compuesta por areniscas epiclasticas TmAr-Tr, areniscas conglomeráticas polimórficas TmAr-Cp y areniscas conglomeráticas TmAr-La, así como brechas volcánicas basálticas TmAr-B y derrames de basalto Tmb, depositadas en diferentes niveles estratigráficos a partir del nivel medio superior de la arenisca epiclastica.

En forma discordante sobreyace a la Formación Comandó, una unidad probablemente pliocena constituida por conglomerado polimórfico TmAr-Cp con horizontes de material de diferente granulometría y bajo grado de hidratación, se distribuyen en la porción suroeste de la carta principalmente, formando parte de la Mesa El Frutillo.

El Pleistoceno está representado por sedimentos clásticos que forman terrazas continentales, constituidas por arena y conglomerado polimórfico Qbsol con arena y arcilla, que sobreyacen discordantemente a rocas volcánicas de la Formación Comandó y a areniscas conglomeráticas TmAr de la Formación San Gregorio, afloran en la parte oeste de la carta principalmente.

Durante el Holoceno se depositan sedimentos continentales constituidos por conglomerado polimórfico Qbsol mal consolidado, depósitos de aluvión que van de líneas a canchales, rodeados Qbsol, brechas Qbsol y colinas Qbsol que forman diunas. Estas acumulaciones se localizan en los márgenes de los arroyos y sobre la línea de costa en el Golfo de California.

El sistema estructural de esta región se presenta en gran parte enmarcado por la presencia de depósitos cuaternarios; la mayoría de las estructuras se relacionan con la apertura del Golfo de California.

Estructuralmente, la carta presenta una morfología de bloques escalonados con basculamientos, provocados por fallamiento normal. Las estructuras principales son fallas normales cuyos rumbos varían de N10° a 60°E, con inclinaciones de 7° a 85° al SE a NW y de NE a 60°W con inclinaciones de 70° a 88° al NE a SW. El sistema estructural referido, presenta su mejor exposición en la porción oriental de la carta; el escape del Golfo de California en esta parte, contribuye a la zona de influencia de la falla regional La Giganta.

Una de las estructuras más importantes es la falla Potosí, localizada en la parte oriental de la carta, presenta rumbo variable de N10° a 25°E, con inclinaciones al NE al SE de 67° a 72° y longitud aproximada de 7 km. Esta falla es la responsable del desplazamiento a profundidad de las masas de rocas de la parte sur de la zona mineralizada de San Juan de la Costa. Dicha estructura es cortada por fallas normales con desplazamiento lateral de rumbo NW70° a 82°SE, e inclinaciones del orden de 80° al SW.

La secuencia sedimentaria de la Formación Tepetate en la porción suroeste de la carta, presenta débil pliegamiento, originando anticlinales y sinclinales con flancos muy abrujosos. La Formación San Gregorio en su gran parte, muestra un comportamiento estructural subhorizontal, con algunos basculamientos locales, provocados por fallas regionales del sistema NE-SW y NW-SE, con desplazamientos verticales de 6 a 40 m en promedio.

El marco tectónico de la carta se encuentra íntimamente ligado con la historia geológica del margen noroccidental mexicano durante el Mesozoico superior-Terciario inferior y a la posterior apertura del Golfo de California. El margen continental del noroccidente de México (la placa superior y positiva de una frontera de placas convergentes) a lo largo de la mayor parte del Terciario (Alvarez, 1970) lo que produjo un arco volcánico. Las rocas volcánicas del Oligoceno y Mioceno en el occidente de México están relacionadas con esta subducción terciaria. El marco geológico de la región del Golfo de California y de la Península de Baja California, así como los eventos magmáticos están íntimamente conectados con los regímenes tectónicos de esta subducción del Terciario inferior (a 12.5 Ma) y con un proceso de apertura continental, bajo un marco tectónico de extensión que inició aproximadamente hace 13 Ma. La formación de corteza oceánica en el Golfo de California precedió al inicio de la subducción de la placa del Pacífico, donde se la extienda en tres episodios de la deriva continental el desplazamiento de 40 a 60 km desde hace 14 Ma.

En cuanto a los yacimientos minerales, destacan los no metálicos por fosforita, alojados en rocas sedimentarias del Terciario y corresponden al Distrito Minero San Juan de la Costa y el área mineralizada San Hilario.

El Distrito Minero de San Juan de la Costa, se localiza en la parte oriental de la carta, consiste de capas o mantos de fosforita, alojados concordantemente en las areniscas y lutitas TmAr-La de edad Oligoceno-Mioceno, correspondientes a la Formación San Gregorio. Las capas tienen rumbo variable de N27° a 60°E, con espesores que van de 0.20 a 2.20 m, inclinaciones de 2° a 4° al NV y longitud a rumbo de capa del orden de 14 km; afloran en una franja aproximadamente paralela a la línea de costa del Golfo de California. La continuación hacia el norte del yacimiento donde el manto de fosforita no se presenta, cambia de actitud y presenta rumbo N75°E en promedio, e inclinación de 2° a 4° al SW. El estrato mineralizado que se ha explotado económicamente es la Capa Hamboldt y consiste de un agregado de materiales fosforíticos de forma esférica, conocidos como colitas de tamaño muy pequeño. La composición mineralógica de estas partículas es fensilita con inclusiones de plúmelita, cuarzo, feldespatos y óxidos; el cementante es calcita, colfano y sílice. Las leyes que se explotan actualmente en las minas El Pato, El Salado y La Esperanza en el yacimiento de San Juan de la Costa (dentro de esta zona mineralizada) van de 14% a mayor del 15% de fosfato. Las reservas indicadas con barreración en el orden de 402 millones de toneladas de fosforita, con 1.50% de espesor promedio de la Capa Hamboldt y en 8.5% de pentóxido de fósforo, el mineral explotado se beneficia en la planta San Juan de la Costa por el método de flotación, resultando concentrados del 25% de pentóxido de fósforo (comunicación escrita, RodMec, 2001).

En el área mineralizada San Hilario, localizada en la porción oeste de la carta, las características de mineralización son muy similares a las de la zona antes descrita; consiste de estratos de fosforita con espesores que varían de algunos centímetros a 1.11 m, alojados dentro del paquete de areniscas y lutitas TmAr-La de la Formación San Gregorio (Formación Madero), presentan un rumbo de NV, 68°E, con estrado de 1° a 5° al NE. La superficie evaluada del yacimiento es compartida por esta carta y la carta Las Peñas, donde se exploraron con barreración los depósitos de fosforita denominados Horizonte "A", Horizonte Superior y Capa Lucite con espesores que van de 0.40 a 1.72 m, determinándose reservas del orden 341 millones de toneladas de fosforita con leyes de 11.06% a 17.89% de pentóxido de fósforo (Quintas Boer, R. L., 1977).

Otro recurso que puede ser aprovechable son las rocas volcánicas y sedimentarias, localizadas cerca de los caminos, ya que se pueden usar en la industria de la construcción como canchales; las brechas volcánicas basálticas, pueden tener importancia como bancos de rocas dimensionales. Todos estos materiales llegan a estar presentes en superficies de gran extensión dentro de la carta.

Las zonas prospectivas son por fosfato y se reducen a las áreas donde las capas de fosforita puedan estar en el nivel más superficial de acuerdo a la paleotopografía.

DEPOSITOS MINERALES

FORMA

- VERTICA
- IRREGULAR
- ESTRATIFORME
- STOCKWORK
- CHEMENA
- DOMINADO
- MANTO
- LENICULAR
- BRICHA

ORIGEN

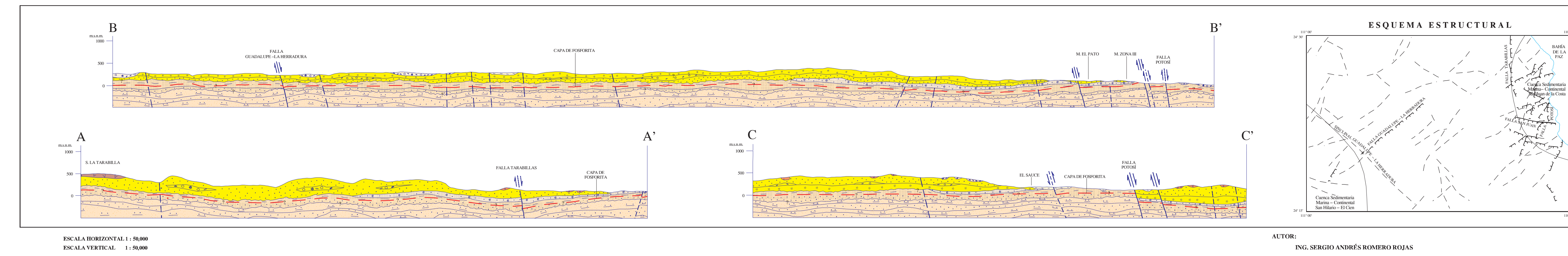
- EVAPORITICO
- HIDROTHERMAL
- MESOTHERMAL
- PARFIBRIFICO
- REMPLAZAMIENTO
- SEDIMENTARIO
- METASOMATIZADO DE CONTACTO

NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

- OXIDOS
- SULFIDOS
- ELEMENTOS NATIVOS
- CARBONATOS
- SILICATOS
- FLOBORITOS
- SILICATOS
- SALES
- FF
- FOSFATOS

SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

- POBLADO
- CARRETERA
- PANTERA
- TERRACERIA
- BRICHA
- VIA DE F.E.C.C.
- AEROPISTA
- LÍMITE ESTATAL
- CURVA DE NIVEL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE INTERMITENTE
- CUERPO DE AGUA
- CURVA DE NIVEL 100 m



ESCALA 1:50,000

KILÓMETROS

LOCALIZACIÓN

CARTOGRAFÍA Y EDICIÓN POR EL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

BULEVARD FÉLIX ANGELES KM 93.50 - 4

COL. VENTA PRIETA, C.P. 42800 PACHUCA, HGO.

PRIMERA EDICIÓN JUNIO DEL 2002

© 2002 DERECHOS RESERVADOS SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

NOTA:

LA INFORMACIÓN DE LA CARTA ESTÁ SUJETA A CORRECCIONES Y ADJUSTES. SE LE RECOMIENDA CONSULTAR LAS EDICIONES QUE INTERESA A LA CARTA, FAVOR DE ENTENDERSE A LA ORDENANCIA DE GEOLOGÍA DEL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO.

SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

CARTA GEOLÓGICO-MINERA

SAN JUAN DE LA COSTA G12-D71

BAJA CALIFORNIA SUR

SECRETARÍA DE ECONOMÍA