

6.0 GEOLOGÍA

6.1 GEOLOGÍA REGIONAL

El basamento del área está localizado en la unidad tectonicoestratigráfica del terreno Guerrero, y en el Arco Zihuatanejo.

El depósito de manganeso San Francisco está dentro de una secuencia vulcano-sedimentaria que se extiende a lo largo de un área de 100 km², que se depositó en un ambiente subaéreo con condiciones fluviales y lagunares a condiciones neríticas.

Las rocas que afloran son tobas dacíticas, tobas riolíticas y andesíticas interestratificadas con areniscas, limolitas y calizas de la era cretácica, esta unidad está correlacionada con la Formación Tepalcatepec (SGM 2007).

Echegoyén (1959), Gómez Juárez (1961), Zantop (1978) y otros, asignan la era terciaria a estas rocas y les dieron nombres como Formaciones San Pedro, San Francisco y los Pozos, o indiferenciadamente al grupo San Francisco del terciario.

Esta secuencia está cubierta en discordancia con rocas volcánicas piroclásticas de composición media a ácida (tobas dacíticas, andecíticas y riolíticas) del Cretácico Superior hacia principios del Terciario, y son parte del Terreno de la Sierra Madre Occidental.

Ambas secuencias están afectadas por intrusivos de granito-granodiorita con variaciones de textura cuarzo monzonita del cretácico superior hacia principios del terciario.

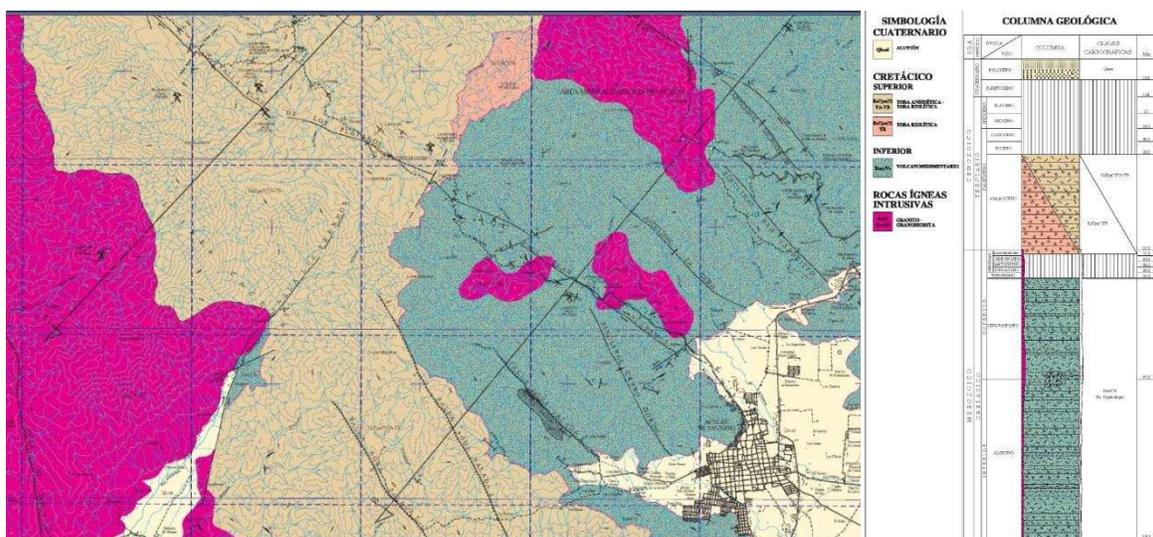


Figura 6.1.1 Geología Regional (SGM 2007 carta E13B12)

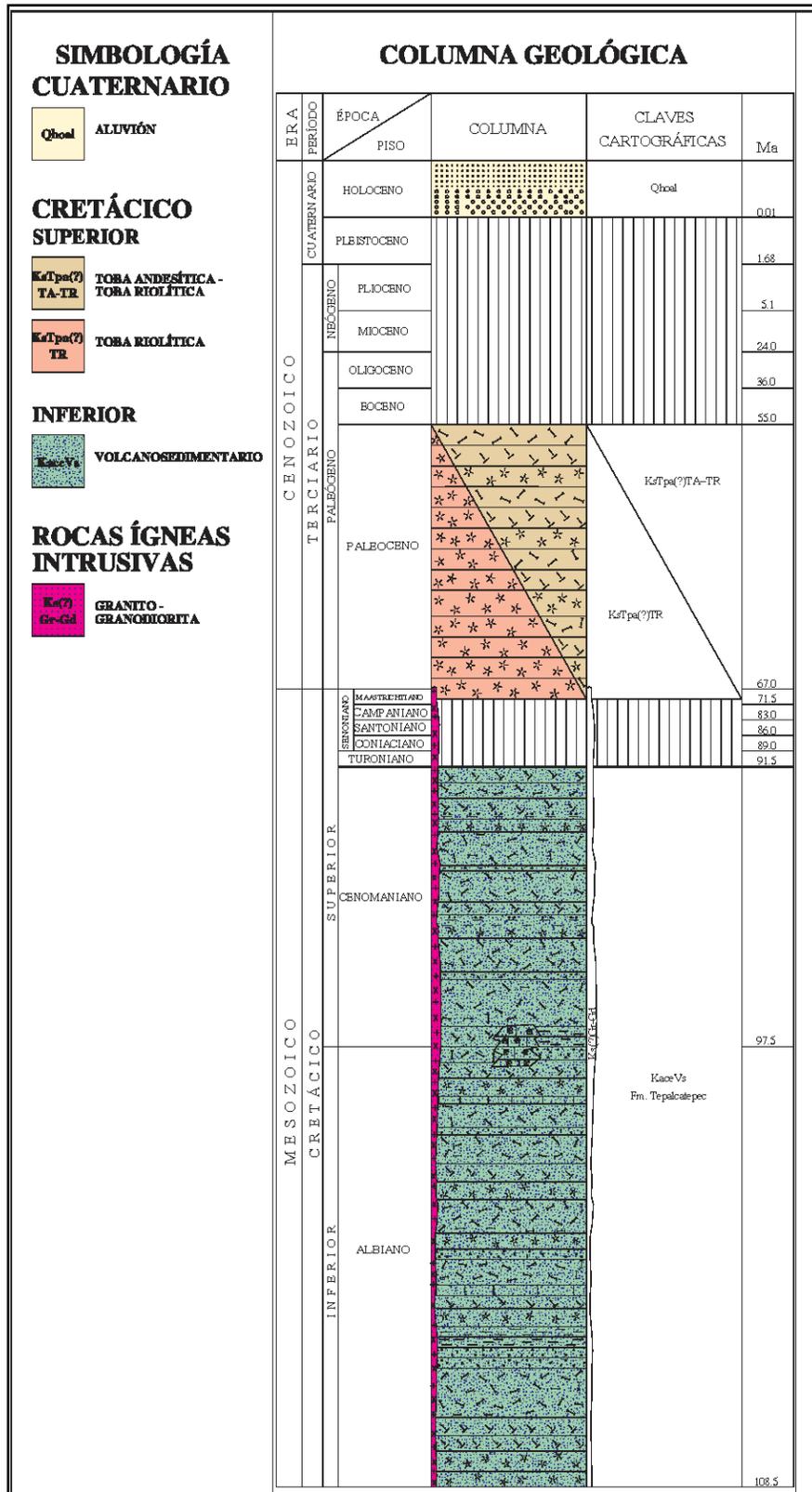


Figura 6.1.2 Columna estratigráfica regional del área de Autlán (SGM 2007 carta E13B12)

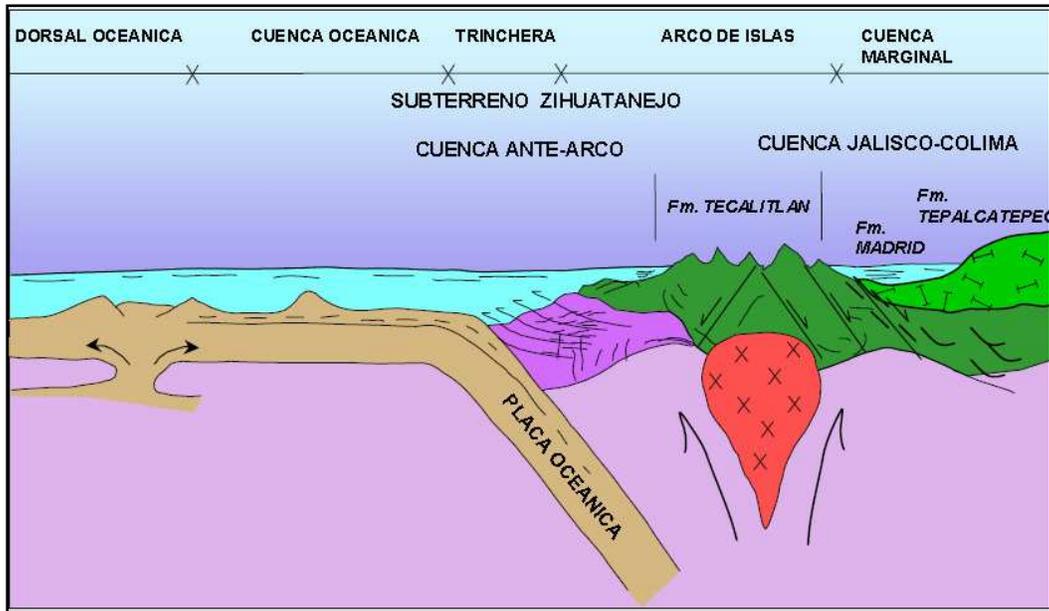


Figura 6.1.3 Esquema tectónico del origen de la formación Tepalcatepec (SGM 2007)

6.2 GEOLOGÍA LOCAL

A continuación se describen las rocas que afloran actualmente en el área de la mina de San Francisco, utilizando la primera nomenclatura dada por la formación Tepalcatepec, solo para diferenciar las unidades principales que componen la secuencia vulcanosedimentaria.

Estratigrafía:

Formación San Pedro:

Esta es la roca de edad más vieja expuesta en el área de San Francisco, estas rocas forman los escarpes que lindan el valle Autlán sobre su lado norte. La formación sobrepasa los 500 m de espesor, y su afloramiento más significativo se encuentra al lado derecho del río Armería, muy cerca del puente que lleva el mismo nombre.

Esta formación consiste en un conglomerado tobáceo traquítico gris claro, no homogéneo, no clasificado y no estratificado. La toba piroclástica está compuesta de fragmentos angulares a sub-redondeados así también de fragmentos de cristales; ambos se encuentran en una matriz microcristalina con microlitos de potasio y feldespatos

potásicos. Los fragmentos líticos incluyen andesita microporfídica, vidrio desvitrificado y puzolana.

El grosor y extensión de la formación, la angulosidad de los fragmentos y la carencia de estratificación o clasificación, indican el origen de esta formación a un flujo de cenizas o lodo volcánico (lahar).

Formación San Francisco.

Esta capa sobreyace a la formación San Pedro; alcanza un grosor de hasta 200 m. Esta formación es más gruesa hacia el oeste y suroeste, y se adelgaza hacia el este y noreste. Gómez, D. dividió la formación en dos partes superior e inferior. El depósito de manganeso San Francisco, y algunos otros depósitos pequeños de óxido de manganeso, óxidos de hierro y materiales silicosos (El Paridero, Santa Lucía, El Ocotillo, Los Hornitos, Ojo de Agua y otros) están localizados en la parte más alta de la unidad inferior.

Esta formación está bien estratificada desde una escala de pocos centímetros a más de 5 m, en capas individuales discontinuas y difícilmente pueden ser correlacionadas a distancias mayores de algunos cientos de metros. Es una toba conglomerática de grano fino de colores gris, verde, café a rosa. Está escasamente clasificada en cuanto a tamaños y contiene cristales de feldespatos, plagioclasas y cuarzo, al igual que fragmentos de composición andesítica a traquítica con formas redondeadas a angulares. Incluso aunque el color y la textura varían considerablemente de capa a capa, la composición total es más bien uniforme y todas las rocas son tobas con cristales característicos de las traquitas.

Existe una variedad amplia en los modos de formación indicado por el grado diferente de la clasificación y la existencia de redondeo en los materiales. Las capas escasamente clasificadas probablemente fueron formadas por flujos de lodo volcánico; los materiales piroclásticos medios de fragmentos subangulares a subredondeados fueron formados por caídas de ceniza volcánica o por depósitos sedimentarios después de un corto transporte por corrientes de agua; y los sedimentos de grano fino bien clasificados con granos bien redondeados debieron de haber sido transportados, trabajados y depositados por agua.

La presencia de pequeñas cuencas de depósito cerca de otras más grandes puede explicar la discontinuidad lateral de las diferentes capas.

La parte superior de la formación San Francisco contiene diques, sills y flujos de traquita, andesita porfídica y andesita de grano fino.

En la base del depósito de manganeso existe una toba extensa de color verde-grisáceo. El color de esta toba cambia desde verde-grisáceo a rojo acercándose al manto de manganeso en una distancia vertical de 1 a 2 metros. Este cambio de color está acompañando por un incremento en la concentración de hierro, calcio y manganeso.

Entre la toba y el manto de manganeso, tanto arriba como abajo, existen lentes de toba esquistosa roja brillante finamente laminada. Estos lentes alcanzan un grosor de hasta 2 metros cerca del centro del depósito de manganeso y se acortan hacia los bordes. Las ondulaciones dejadas por la marea en la arena, señales de flujo y el lecho en pequeña escala en la toba esquistosa indican la deposición en aguas bajas.

Existe una toba conglomerática muy similar depositada en la parte superior del manto de manganeso de colores que varían desde el rojo hasta el verde-grisáceo y llega a estar en contacto donde el depósito se adelgaza. Localmente en la parte superior del contacto con el manto de manganeso, existen tobas conglomeráticas esquistosas o calcáreas de grano muy fino interformadas con fragmentos de óxido de manganeso tabulares de hasta 30 cm de longitud.

La extensión de área relativamente grande de las tobas que están en la parte superior e inferior del manto de manganeso, y los fragmentos redondeados en ellas sugieren transporte y deposición en agua. El decremento del tamaño de grano de la toba superior al manto, muestra disminución de suministro del material clástico.

Formación los Pozos

Esta es la formación sedimentaria más joven del área. Ésta se encuentra sobre la Formación San Francisco y forma los cantiles ubicados al noroeste de la mina.

Consiste en dos unidades: una toba conglomerática color gris-verdosa de 50 m de grosor, y la segunda una toba riolítica compacta de color gris-rosada de hasta 100 m de espesor. La toba conglomerática está conformada principalmente de fragmentos volcánicos en una matriz de feldespatos microcristalinos; hacia la cima contiene una capa suave brillante con ocasionales nódulos alargados de manganeso.

Rocas Ígneas

De acuerdo con la actividad volcánica representada por los cuerpos ígneos expuestos en la región San Francisco y por las relaciones estructurales hasta hoy observadas entre los cuerpos ígneos con las tobas, así como también entre los cuerpos de carácter puramente

ígneo, a continuación se describen las distintas clases de rocas ígneas de la más antigua a la más joven.

Traquita

Existe un sill de traquita afanítica-porfídica que aflora hacia el oeste, noroeste y al norte de la mina. Está emplazada en la parte superior de la Formación San Francisco y cubre la parte superior del depósito de manganeso a sólo una distancia vertical de 30 metros del manto.

Latita

Al sur y suroeste de la mina, aflora una latita porfídica de cuarzo de color gris a café claro. Intrusiones de esta indican que la latita es más joven que la traquita.

Andesita Porfídica

Existe andesita porfídica de color gris-verdoso, la cual contiene abundante labradorita de grandes fenocristales euedrales de hasta 3 cm en una matriz microcristalina de feldespatos y alteraciones de minerales máficos, esta roca forma sills, diques y flujos en la zona de San Francisco. Está emplazada entre la Formación San Francisco y la Formación Los Pozos. En algunos lugares la andesita corta en forma de diques el depósito de manganeso sin afectar su composición de forma notable.

Rocas Sedimentarias

Areniscas

Dentro de la Formación San Francisco, existen algunos lentes y capas de areniscas tipo arcosa color verde-grisáceo, la arenisca está bien clasificada en cuanto al tamaño. En algunos lugares difícilmente se puede diferenciar entre la arenisca arcosa y la toba.

Lutitas

Existen delgadas capas de lutitas color café a rojizo que se han encontrado dentro de la formación San Francisco con algunos fósiles de gasterópodos.

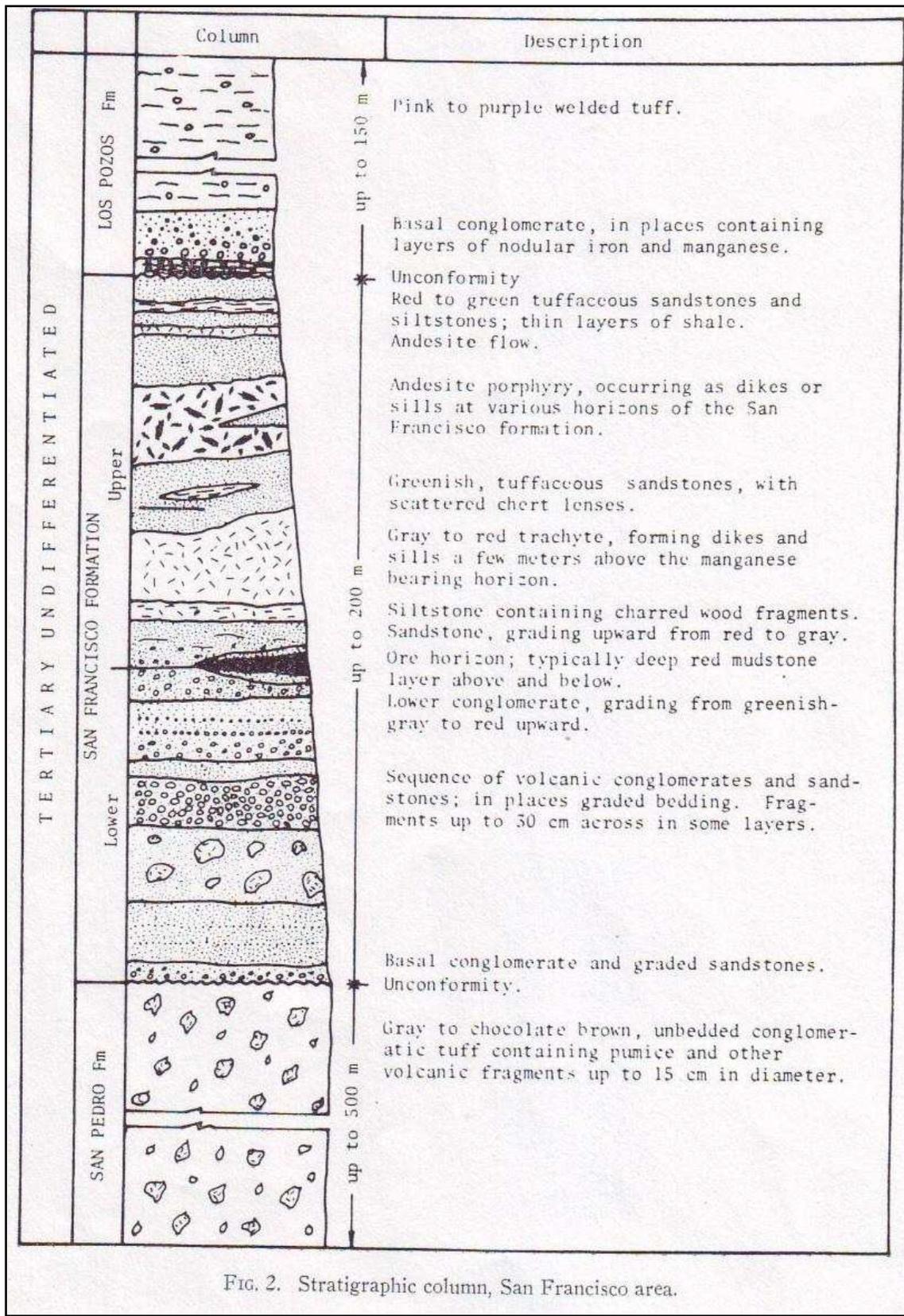


FIG. 2. Stratigraphic column, San Francisco area.

Figura 6.2.1 Columna estratigráfica del área San Francisco (Zantop 1978).

6.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

La actividad tectónica produjo sistemas de fallas normales espaciadas en el área de San Francisco; las cuales plegaron escasamente los echados de las capas sedimentarias que raramente exceden los 15°.

Estas fallas se pueden agrupar en tres sistemas: fallas del primer sistema, con rumbo dominante este-oeste y un echado semejante al vertical generalmente inclinado hacia el sur; estas mismas fallas son las que dieron origen al Valle de Autlán. Las fallas de un segundo sistema tienen un rumbo N45°W y un echado hacia el SW o al NE. Fallas menores de un sistema más reciente tienen dirección N-S.

El depósito de manganeso está cruzado por varias fallas espaciadas que provocaron muy poco desplazamiento y estas pertenecen al primer sistema de fallas.

Es común encontrar hematita, calcita, barita, sílice y malaquita asociada a las fallas y fracturas, aunque también en menor cantidad se encuentra la epidota y especularita.

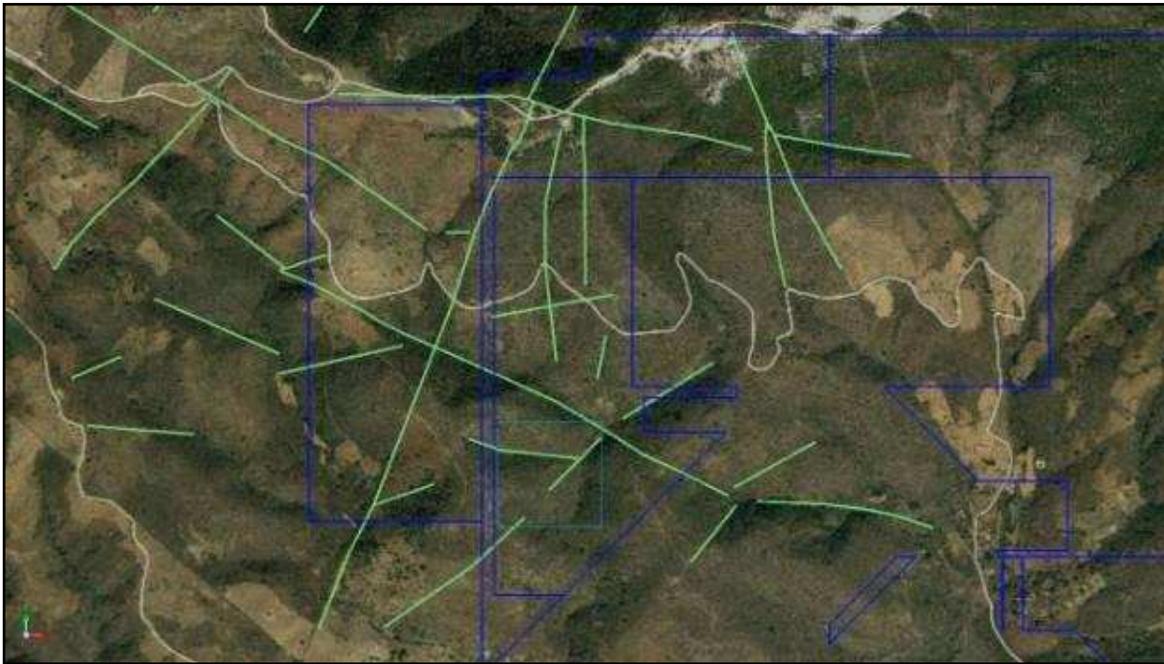


Figura 6.2.2 Vista de estructuras de falla usando imagen de satélite (verde).