

Las rocas que afloran en la DAO son del Terciario-Cuaternario, su posición estratigráfica y edad absoluta han sido establecidos gradualmente en los últimos años, cabe mencionar que no de forma definitiva. En el área solo afloran rocas de origen volcánico así como materiales derivados de éstas, cuyas edades son consideradas del Oligocen al Reciente. (Figura 4)

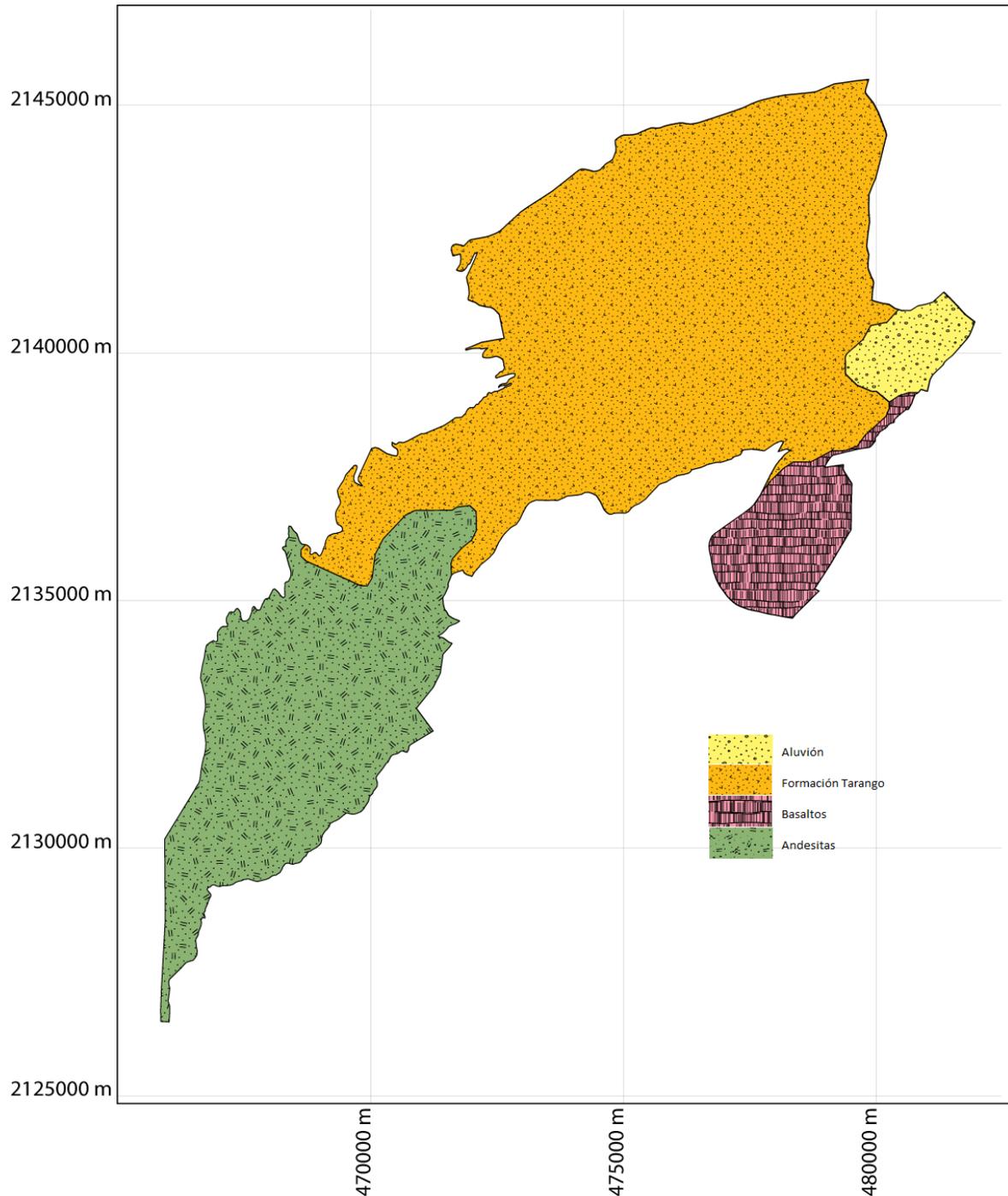


Figura 4. Mapa litológico de la Delegación Álvaro Obreg3n.

El área esta constituida por una alternancia de depósitos vulcano-sedimentarios resultado de la actividad volcánica que dio origen al conjunto morfoestructural de la Sierra de las Cruces y es indicio del fin del gran vulcanismo en la región.

La unidad más antigua consiste en rocas volcánicas andesíticas y dacitas del mioceno, con intercalación de depósitos de arenas pumicíticas, tobas arenosas y arcillosas, lahares de fragmentos de diversos tamaños en una matriz tobácea y arcillosa, por último tobas alteradas, horizontes de pómez y suelos arcillosos. Esta zona se denomina de Lomas, formada por rocas generalmente firmes depositadas fuera del ambiente lacustre, pero en los que pueden existir, superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivos relativamente blandos. En el sureste se extiende una gran losa rocosa conformada por basaltos y andesitas basálticas que fluyeron desde el Volcán Xitle, intercalados con horizontes de escoria (tezontle) y con estructuras primarias como túneles de lava y chimeneas de explosión. El área de afloramiento de esta unidad corresponde a la zona de los pedregales.

La parte más baja de la delegación está cubierta por acumulaciones lacustres. En el lecho de los ríos y en las desembocaduras de las cañadas existen depósitos de materiales fluviales consistentes en arenas y gravas de rocas ígneas andesíticas y dacíticas y fragmentos de piroclastos de pómez. La zona lacustre está integrada por potentes depósitos de arcilla altamente comprensible, separados por capas arenosas con contenido diverso de limo o arcilla. Estas capas arenosas son de consistencia firme a muy dura y de espesores variables. Suelen estar cubiertos por suelos aluviales y rellenos artificiales.

Estratigrafía

La secuencia estratigráfica conocida en la Cuenca de México abarca desde el Cretácico hasta el Cuaternario, aunque en la superficie sólo afloran rocas de origen volcánico y derivadas de éstas, cuyas edades más antiguas son consideradas del oligoceno (Mooser, 1956, 1975; Schlaepfer, 1968, Vázquez-Sánchez y Jaimes-Palomera, 1989).

Las rocas que afloran en la DAO son de edad cuaternaria y su posición estratigráfica y edad absoluta han sido establecidas gradualmente en los últimos años; el piedemonte está constituido

por varios tipos de sedimentos, que Bryan (1948) y Arellano (1953) llamaron Formación Tarango, Bryan consideró que la Formación Tarango es de unos 300 m de espesor al suroeste de Mixcoac.

Mooser et al (1992) reconocieron en el piedemonte de la Sierra de las Cruces las siguientes unidades litológicas: (1) derrames piroclásticos, arenas azules de 270,000 años; (2) erupciones piroclásticas Xolopo de 430,000 años; (3) tres erupciones plinianas de pómez; (4) derrames piroclásticos Cuquita; (5) erupciones de nubes ardientes menores de polvo fino de menos de 600,000 años.

Lugo-Hubp et al (1995), definieron en campo seis unidades litológicas principales para la Formación Tarango, las cuales se describen a continuación:

- 1) Piroclastos finos, principalmente cenizas de color amarillo claro a pardo, en partes con un tono rosado. Es el depósito con mayor distribución horizontal y vertical; se observa tanto en la parte superior de las columnas, así como en la inferior. El espesor mínimo es de aproximadamente 50 cm y el máximo de casi 50 m observables.
- 2) Ceniza con clastos angulosos, mal clasificados, con tamaños máximos de 70 cm en promedio de 15 cm y el mínimo de 0.5 cm; se trata de material andesítico de colores rojo y gris. Esta capa tiene un espesor de hasta 2 m y un mínimo de 50 cm.
- 3) Ceniza con pómez, es una capa transicional entre dos unidades distintas en contacto normal. El espesor máximo de 1.5 m y el mínimo es de 50 cm; la pómez es de color blanco, con fragmentos de 0.5 a 5 cm, bien redondeados.
- 4) Pómez. Es un tipo de depósito abundante en la DAO; se observa en forma continua, principalmente en el subsuelo, a poca profundidad, por lo general yaciendo bajo el depósito que originó un derrame piroclástico. Esta capa ha sido observada en la mayoría de las barrancas del piedemonte. Hacia la parte inferior, el espesor de las capas de pómez se reduce y aumenta en dirección sureste.

Han sido observadas hasta tres capas de pómez Pantoja-Alor (1991) y Mooser et al (1992), separadas por otros depósitos volcánicos (ceniza, ceniza con pómez, depósito de derrame piroclástico).

Tres tipos principales de pómez han sido reconocidos:

- a) En capas casi horizontales; es el tipo dominante en la DAO, con un espesor máximo de 5 m y un mínimo de 50 cm; predominando los cercanos a 1.5 m; se trata de materiales de color amarillo claro.

- b) Pómez fina, con poca presencia en la DAO, de color blanco, constituida por fragmentos pequeños, menores de 3 mm y de hasta 5 mm; se presenta en lentes de 10 a 15 cm de grosor.
 - c) Pómez rosa. Se presenta en estratos de 1 a 3 m de espesor, con fragmentos que varían de 1 a 15 cm de diámetro, donde predominan los de tamaño cercano a los 10 cm.
- 5) Depósitos de derrames piroclásticos. Son reconocidos tres tipos:
- a) Clastos mal clasificados, angulosos, con tamaños variantes entre los 2 y los 5 cm que llegan a alcanzar un máximo de 15 cm, de color gris azulado, en general, y en ocasiones rosa o pardo rojizo; poco consolidados. Se encuentran en capas de 5 m o más de grosor, apoyados generalmente en tobas o pómez. Al norte de la DAO en la autopista a Toluca, frente a la Universidad Iberoamericana, las capas alcanzan más de 30 m de espesor, con grandes bloques de hasta 1 m, predominando los de 10 a 15 cm.
 - b) Una capa delgada, que va de los 60 cm. hasta los 2 m., con clastos angulosos, bien clasificados, de 1 a 5 cm., bien cementados, descansando en forma concordante, generalmente sobre pómez; esta capa es la que tiene mayor extensión en la DAO.
 - c) Sedimentos volcánicos de color gris azulado. Son clastos angulosos bien clasificados, de tamaños variantes, desde algunos milímetros hasta los 3 cm, poco consolidados y dispuestos en forma masiva.
- 6) Depósitos de lahar o de derrame piroclástico, de un grosor observable aproximado de 35 m con bloques de andesita de hasta 1.5 m de diámetro, angulosos; la clasificación del material es mala y los tamaños varían hasta el centímetro, aunque los más representativos oscilan entre los 10 a 20 cm; presentan una compactación regular, cementados con piroclastos finos con pómez.
- 7) Depósitos de derrame de lodo, característicos de corrientes montañosas. Generalmente consisten en bloques angulosos y subredondeados con clasificación regular, con tamaños máximos de 1m de diámetro, un promedio entre los 10 y 20 cm y mínimos de 1 a 5 cm; a diferencia de los depósitos de lahar, se presentan en capas de menor espesor y con una mejor clasificación de los detritos. Son los depósitos característicos de desembocadura de arroyos montañosos.
- 8) Conglomerados, principalmente en la base de las barrancas. Consisten en cantos bien clasificados, redondeados, con un tamaño máximo de 2 a 5 m, con un mínimo de 1 a 5 cm.

- 9) Las lavas del volcán Xitle, de aproximadamente 2200 años, ocupan una porción pequeña de la DAO, la correspondiente a la colonia Pedregal de San Ángel, donde cubrieron con varios metros, a capas de pómez como las descritas anteriormente.

Geología Estructural

En la DAO se reconocen 6 fallas principales (Cordero Estrada, 1992), aunque no se descarta la existencia de más. A continuación se describen éstas (*figura 5*):

1. **Falla Contadero.** Dividida en dos estructuras que se encuentran en estrecha relación; el primer tramo se encuentra en dirección noroeste, con un rumbo N45°E, hasta el fraccionamiento Lomas de Vista de Hermosa y a partir de este punto una orientación sureste hasta su terminación, donde choca con la falla Santa Fe, en un rumbo N80°E. Su longitud aproximada es de 10 Km, el desplazamiento vertical de la misma es de 20 m y el bloque hundido se localiza al noroeste para los dos tramos en que se divide la falla.
2. **Falla Santa Fe.** Es la más extensa, con una longitud aproximada de 17 Km ligeramente convexa hacia el noroeste, desde Santa Rosa Xochiac hasta el suroeste, posee un rumbo N40°E. Al noreste, el rumbo varía a N60°E; se ha inferido que el bloque caído se encuentra al suroeste, el desplazamiento de la falla fue vertical el cual no se ha medido en campo; posteriormente sufrió un desplazamiento horizontal cerca de la zona en donde colisiona con la falla Contadero, este desplazamiento se ha calculado en 1500 m aproximadamente.
3. **Falla Atzoyapan.** Se ubica al sureste, con una longitud superficial de 11 Km con una trayectoria casi recta. Su rumbo es N60°E, el desplazamiento vertical es de 20 m aproximadamente y se considera que el bloque hundido esta al noroeste.
4. **Falla Puente Colorado.** Se extiende desde Santa Rosa Xochiac, al noreste, hasta la Barranca del Muerto, tiene aproximadamente 10 Km de longitud, el bloque caído se encuentra al noroeste, la falla se divide en dos, el tramo que se sitúa al suroeste tiene un rumbo N60°E y el que se encuentra al noreste presenta un rumbo N65°E. A 4 Km de Santa Rosa Xochiac, es atravesada por una falla oblicua que se extiende 500 m al sureste; con una longitud superficial de 5 Km al noreste.
5. **Falla Texcalatlaco.** Se extiende desde las cercanías de San Bernabé Ocotepc hasta la presa Tarango, tiene una longitud de 7 Km y una trayectoria convexa hacia el noroeste; la

mitad que se ubica al suroeste presenta un rumbo N40°E y la situada al noreste N60°E. Se considera una falla de desplazamiento vertical y horizontal, el bloque del caído se encuentra al sureste.

6. **Falla Contreras.** Se localiza a lo largo de la barranca del Río Magdalena, tiene una longitud superficial de 13 Km aproximadamente; se extiende las proximidades del cerro La Palma hacia el noreste, hasta Contreras, donde se pierde en la zona urbana. Su rumbo es de N55°E; es una falla de desplazamiento vertical (Mooser, 1975).

Estas fallas controlan la red fluvial de la zona, sobre todo los ríos más importantes.

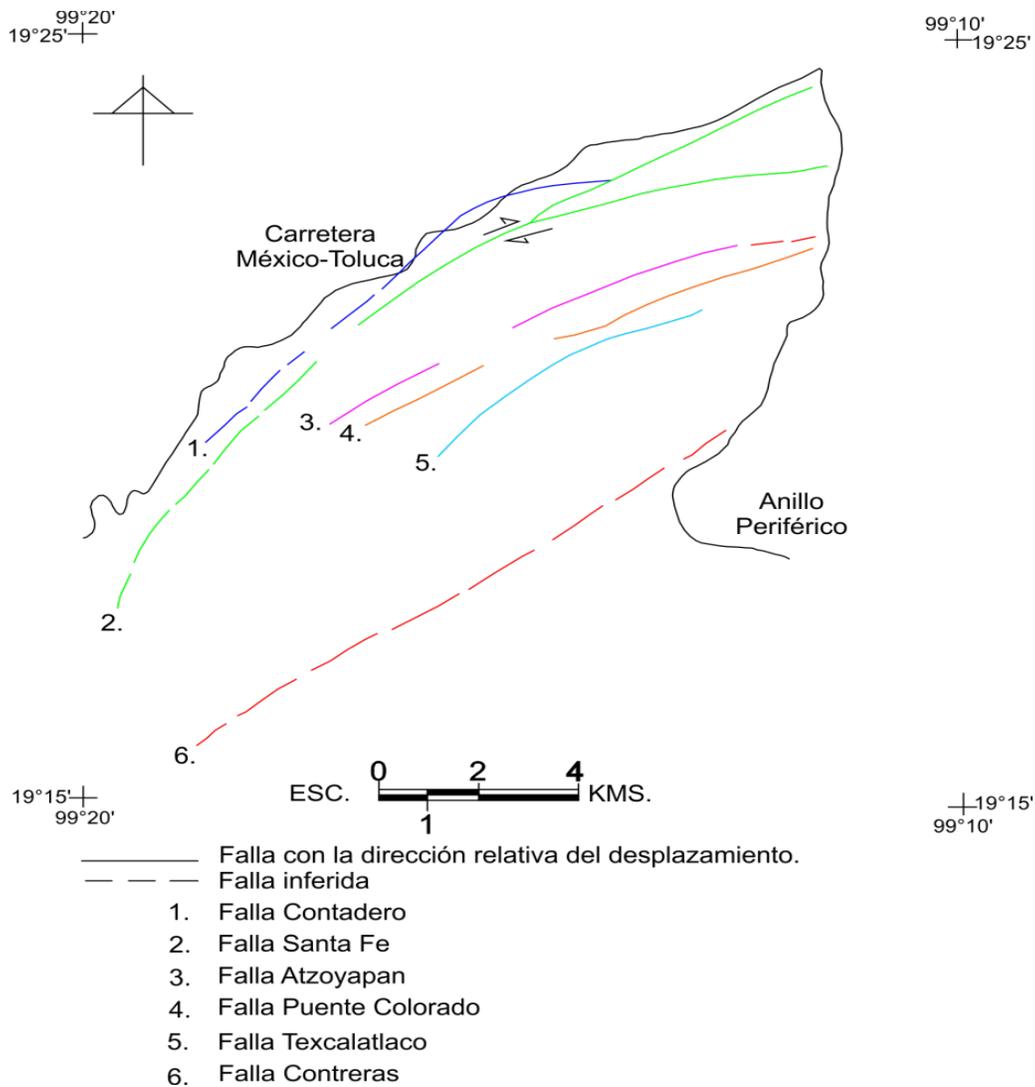


Figura 5. Fallas en la Delegación Álvaro Obregón.