

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES

1.1 Ubicación

El volcán Popocatepetl es un Estratovolcán andésítico- dacítico. Se ubica en la faja Volcánica Transmexicana, la cima del volcán se localiza en las coordenadas geográficas 19° 02´ N, 98° 62´ W a 55 Km al sureste de la ciudad de México y a 45 Km al oeste de la ciudad de Puebla, su edificio volcánico alcanza un área de 500 Km² y abarca los estados de Puebla, Morelos y Estado de México (ver Figura 1.1). Su cráter presenta forma elíptica con un semieje mayor de 800 m y un semieje menor de 600 m., en el interior del cráter las paredes son verticales y alcanzan una profundidad de 250 m (Boudal y Robin 1987), el volcán alcanza una elevación de 5452 msnm.

El volcán Popocatepetl es el segundo volcán más alto de nuestro país (Suárez, 1995). A lo largo de su historia el volcán Popocatepetl ha mostrado diversas formas de actividad eruptiva, numerosas erupciones de carácter menor, algunas mayores y algunos grandes eventos. De la actividad mayor existen evidencias geológicas en forma de depósitos volcánicos, pero las menores rara vez dejan depósitos persistentes que puedan ser analizados (De la Cruz-Reyna et al., 1995).

En 1994 inicia una nueva fase de actividad, después de 67 años de reposo, y esto ha llevado a que un gran número de especialistas de este país, y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), estén trabajando para llevar a cabo el monitoreo del Volcán Popocatepetl y de esta manera estimar su nivel de actividad y una nueva posible erupción volcánica.

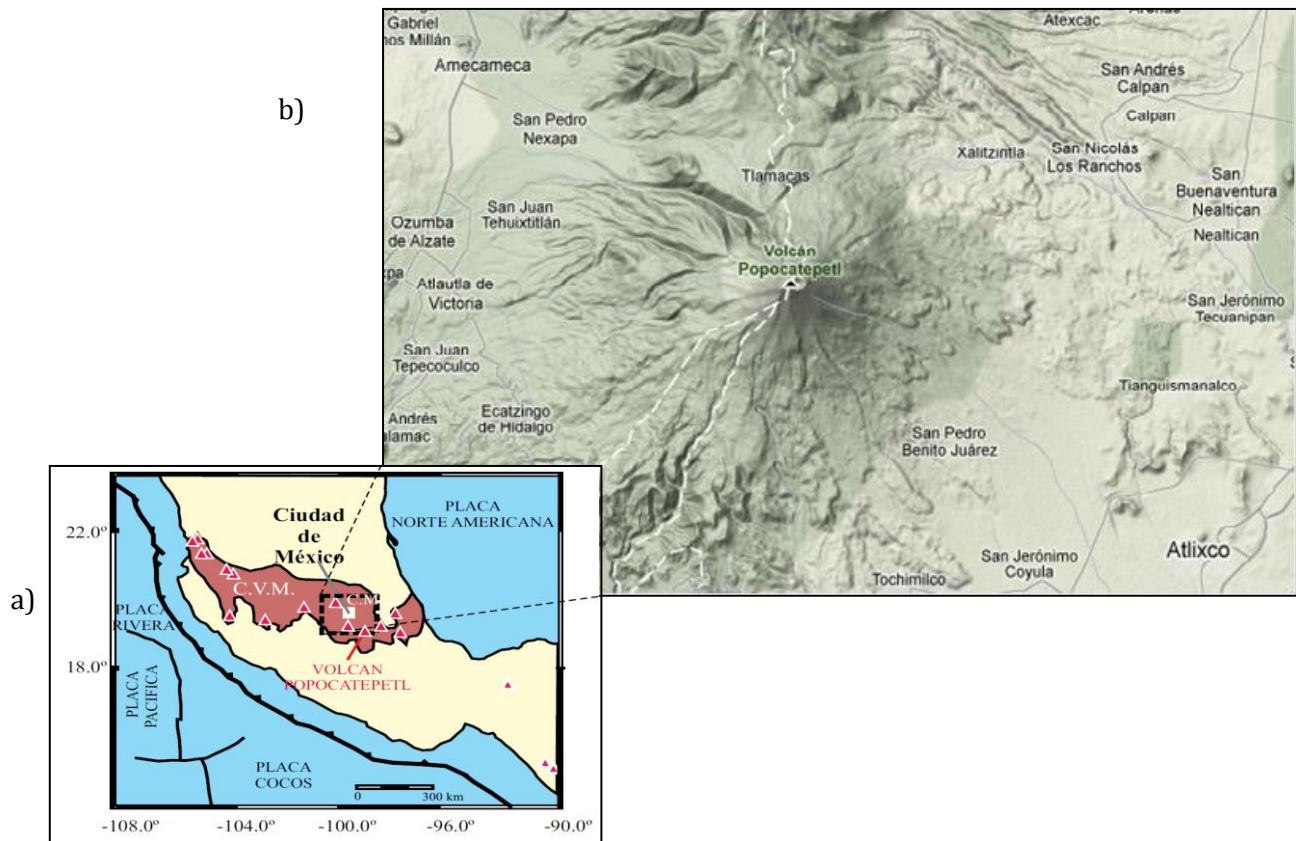


Figura 1.1- Ubicación del volcán Popocatepetl. a) Tomada de Lermo-Samaniego b) tomada de <http://maps.google.com.mx/>

1.2 Geología

El volcán Popocatepetl es un Estratovolcán con una historia compleja. Los depósitos volcánicos están dispersos en un área de más de 3000 km². El cono del Popocatepetl fue construido sobre un viejo volcán que colapso hacia el sur formando avalanchas de desechos y fue llamado por Fries (1966) como la Formación Tlayepac. El Popocatepetl fue construido, principalmente por el emplazamiento de flujos de lava andesíticos a dacíticos y al menos 8 erupciones del tipo pliniano, las cuales produjeron grandes depósitos de piedra pómez, flujos piroclásticos y lahares. Las dos últimas erupciones plinianas ocurrieron, una entre 700 y 850 DC, y la otra ocurrió en el primer siglo DC. Inmediatamente al norte del Popocatepetl, se encuentra el Amacuilecatl o Pies del Volcán, los cuales forman parte del complejo Volcánico Iztacíhuatl. Sus flujos de lava limitan la distribución

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES

de los flujos del lado norte del Popocatepetl. Afloramientos de lavas andesíticas del terciario y secuencias volcanoclasticas pueden ser encontradas en la parte sur y este del Volcán. Estas rocas volcánicas están sobrepuestas por sedimentos de lago hacia el sur, y están compuestas de yeso, calizas y lutitas intercaladas con ceniza volcánica, las cuales pertenecen a la formación Cuayuca.

Una secuencia con más de 1200 m de espesor de finas capas de calizas y lutitas conocidas como la formación Mexcala, son la base de los depósitos volcánicos y de lago del terciario. Estas rocas fueron plegadas y falladas durante el cretácico tardío y el terciario temprano. Después de la deformación, varias intrusiones granodioríticas fueron emplazadas formando la granodiorita Jantetelco. La depresión fue rellenada por más de 200 m de sedimentos continentales conocidos como la formación Balsas.

Afloramientos de 600-1000 m de espesor de calizas y dolomitas marinas someras con nódulos de pedernal, son la base de la formación Cuautla y Morelos y pueden encontrarse en el flanco sur del Volcán Popocatepetl. Grandes secuencias sedimentarias Mesozoicas fueron depositadas hacia el sur del Popocatepetl sobre el lado norte y oeste de la gran falla Papalutla. Las rocas más viejas pertenecen a la formación Zicapa, que son areniscas, lutitas y conglomerados, con algunas intercalaciones de calizas delgadas. El espesor total de la formación Zicapa es de +/- 700 m en su localidad tipo. Hacia el oeste hay intercalaciones con anhidrita de la formación Huitzucó, la mayoría de los cuales son diapiricos. Afloramientos de rocas metamórficas viejas hacia el sur también como sus xenolitos en la secuencia volcánica sugieren su presencia directamente por debajo del Popocatepetl.

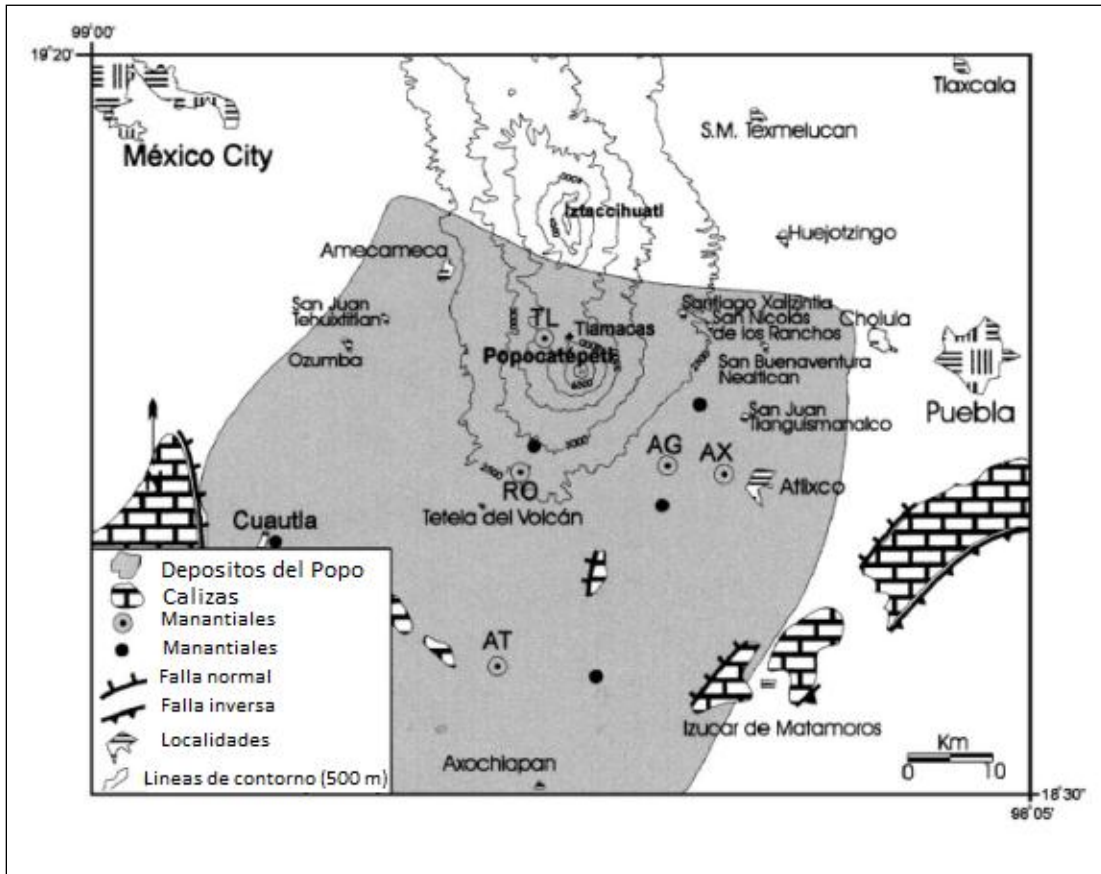


Figura 1.2- Geología del volcán Popocatépetl. Tomado de Del Pozo et al., 2002

1.3 Actividad Eruptiva.

El viejo volcán Nexpayantla fue destruido por una avalancha de escombros de tipo Bezymianny aproximadamente hace 24,000- 19,000 años (Siebe et al., 1995). Posteriormente una actividad explosiva continuo por 20,000-10,000 años ocurriendo actividad explosiva en ciclos de 1000 a 3000 años. La actividad fue caracterizada por lo menos por 7 erupciones plinianas. Los procesos constructivos fueron interrumpidos por varios episodios destructivos. La gran acumulación de material volcánico indica un periodo de gran actividad eruptiva (Siebe et al., 1997). Las más recientes erupciones ocurrieron en los periodos de 3195-2830 A. C., 800-215 A. C. y 675-1095 D.C. (Siebe et al., 1997). Posteriormente a esta actividad se cuenta con los registros históricos. Aunque la actividad histórica no es clara, en cuanto a la intensidad que han presentado los eventos eruptivos, estos registros

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES

se inician con los manuscritos prehispánicos, de donde se tiene referencia de actividad en los años de 1534 y 1363, y luego se tienen referencias hasta 1509 y 1512. Para el año de 1519 se mencionan grandes erupciones. En los años 1539, 1540, 1548, 1562-1570, 1571, 1592 se reportaron grandes emisiones de ceniza. A esto siguió un periodo de calma hasta 1663 y solo fue interrumpido en 1642 por una erupción de humo y ceniza. De 1663 a 1697 se reportan emisiones de ceniza, continuando con un periodo de calma hasta probablemente una actividad menor en 1720. De 1720 a 1919 solo se presentó actividad solfatárica considerable. Este intervalo de quietud es interrumpido en febrero de 1919 por una explosión de una mina de azufre que se encontraba en el interior del cráter, donde fueron colocados 28 cartuchos de dinamita principalmente en torno a la antigua chimenea. Esto dio lugar a la apertura y conmoción de la chimenea central provocando un verdadero sismo en la cima del volcán, que hizo oscilar las paredes del cráter con derrumbes y tronidos abriendo la antigua chimenea. Esto según reportes de Dr. Atl (1940) y Waitz (1921) propició la reaparición de la actividad explosiva. La actividad continuó hasta 1927 y desde entonces el volcán tuvo un periodo de calma hasta el 21 de diciembre de 1994 en que se inició una nueva fase que continua hasta la fecha (Martínez B., 1998). En la siguiente tabla se muestra un resumen de la actividad del Volcán.

Tabla 1.1 Historia de la actividad del Volcán Popocatepetl. Tomada de www.cenapred.unam.mx. Las letras significan: (a) Años atrás, (b) Antes de Cristo y (c) Después de Cristo:

AÑO	BREVE HISTORIA DEL VOLCÁN POPOCATÉPETL
23,000a	Gran erupción tipo Sta. Helena destruye el edificio volcánico previo.
14,000a	Gran erupción pliniana produce lluvias de ceniza y pómez sobre el Valle de México.
14,000-5,000a	Ocurren varias erupciones menores y al menos cuatro grandes erupciones
3,000b	Erupción grande
200b	Erupción grande
800c	Erupción grande
800c-	Después de la última erupción explosiva, la actividad del Popocatepetl ha sido moderada. A lo largo de los últimos 1200 años se han presentado numerosos episodios de actividad similar a la actual. Algunos de ellos están documentados.
1354c	Erupción menor
1363c	Fumarolas
1512c	Fumarolas
1519 c	Erupción moderada seguida de actividad fumarólica.
1530c	Termina actividad fumarólica
1539-1549c	Erupción moderada. Explosiones esporádicas moderadas emiten ceniza y pómez
1571c	Emisiones de ceniza
1592c	Fumarolas y emisiones de ceniza.
1642c	Fumarolas y emisiones de ceniza
1663c	Erupción moderada. Explosiones esporádicas moderadas emiten ceniza y pómez
1664c	Emisiones de ceniza
1665c	Emisiones de ceniza
1697c	Fumarolas
1720c	Erupción leve y actividad fumarólica
1804c	Fumarolas leves
1919 - 1927c	Erupción moderada. Explosiones esporádicas moderadas emiten ceniza y pómez. Se forma un pequeño domo de lava en el fondo del cráter. Hubo algunas víctimas en el interior del cráter al realizar trabajos de explotación de azufre.
1994-?	Erupción moderada. Explosiones esporádicas moderadas emiten ceniza y pómez. Se forma un domo de lava en el fondo del cráter que alcanza el 20% de su capacidad. 5 personas perecieron cerca del borde del cráter durante una explosión ocurrida en mayo de 1996.

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES

Valdés (et. al.) realizó una clasificación detallada de la actividad reciente del volcán Popocatepetl en 15 etapas de actividad de 1992 a 2003, esta se resume en la siguiente tabla:

Tabla 1.2. Actividad del volcán Popocatepetl de 1992 a 2003 (Arámbula, 2007):

ETAPA	PERIODO	DESCRIPCIÓN
1	1º de enero de 1992 al 22 de octubre de 1994	Fase de preparación
2	23 de octubre de 1994 al 21 de diciembre de 1994	Fase premonitoria
3	21 de diciembre de 1994 al 1º de abril de 1995	Fase eruptiva
4	2 de abril de 1995 al 3 de marzo de 1996	Fase fumarólica y limpieza de conductos
5	4 de marzo de 1996 a septiembre de 1996	Primera fase de construcción de Domo
6	Octubre de 1996 al 18 de agosto de 1997	Fase de pulsos cuasi-cíclicos
7	19 de agosto de 1997 al 24 de diciembre de 1997	Formación de un gran domo de lava
8	25 de diciembre de 1997 al 22 de noviembre de 1998	Fase explosiva y acumulación de energía
9	23 de noviembre de 1998 al 3 de enero de 1999	Fase muy explosiva
10	4 de enero de 1999 al 3 de septiembre de 1999	Fase post eruptiva y de relajación
11	4 de septiembre de 1999 al 15 de septiembre de 2000	Fase de Relajación
12	16 de septiembre del 2000 al 10 de diciembre del 2000	Fase de recarga
13	11 de diciembre del 2000 al 23 de enero de 2001	Crecimiento rápido de domo y fase eruptiva
14	24 de enero del 2001 a junio de 2002	Fase post eruptiva y construcciones repetitivas de domos
15	1º de junio de 2002 a diciembre de 2003	Eventos explosivos moderados y retorno a un periodo de relajación