

CAPITULO III

ACTIVIDAD SISMICA

El Salvador es un país de actividad sísmica muy pronunciada, como consecuencia de su complejidad tectónica. En el Capítulo I se hizo la observación de que la actividad tectónica tuvo sus inicios en el Norte, sufriendo a través del paso del tiempo geológico un desplazamiento hacia el Sur, que es donde actualmente se localiza la sismicidad mayor de la república.

Schulz⁽¹⁸⁾ manifiesta que existen en el país cuatro zonas sísmicas diferentes, de las cuales las tres primeras forman la zona de Benioff, que se extiende desde la llamada fosa Middle American Trench, con buzamiento hacia el Este hasta la costa salvadoreña; la cuarta zona corre casi paralela a la cadena de volcanes jóvenes, ya dentro del territorio nacional.

La primera zona, que al mismo tiempo es la principal, presenta epicentros localizados en las cercanías de la costa. Los focos sísmicos se extienden a lo largo de una línea ESE-WNW que pasa aproximadamente entre 20 y 30 Kms. de la costa, acercándose más a ésta en Acajutla. En su mayor parte, los focos tienen profundidades que varían entre los 90 y 100 Kms.; sin embargo, en ciertos casos se han localizado entre 70 y 150 Kms.

La mayoría de los sismos percibidos en el país pertenecen a esta zona. La considerable profundidad de los focos es un factor que influye esencialmente en la gran extensión que alcanzan los sismos.

La intensidad sísmica promedio varía entre 4 y 5 grados, según la escala de Mercalli-Sieberg⁽¹⁹⁾; no obstante, algunas veces se han registrado intensidades de 8 a 9 grados. (Fig. 10).

La segunda zona está ubicada más o menos a 60 Kms. de la costa, con hipocentros situados aproximadamente a 50 Kms. de profundidad.

La tercera zona está situada en la fosa marina centroamericana (Middle American Trench), a una distancia aproximada de 120 Kms. de la costa. La profundidad máxima de sus hipocentros alcanza, más o menos, los 30 Kms.

Los sismos originados en estas dos últimas zonas son bastante raros, y únicamente en ciertas ocasiones alcanzan intensidades sensibles en el territorio salvadoreño.

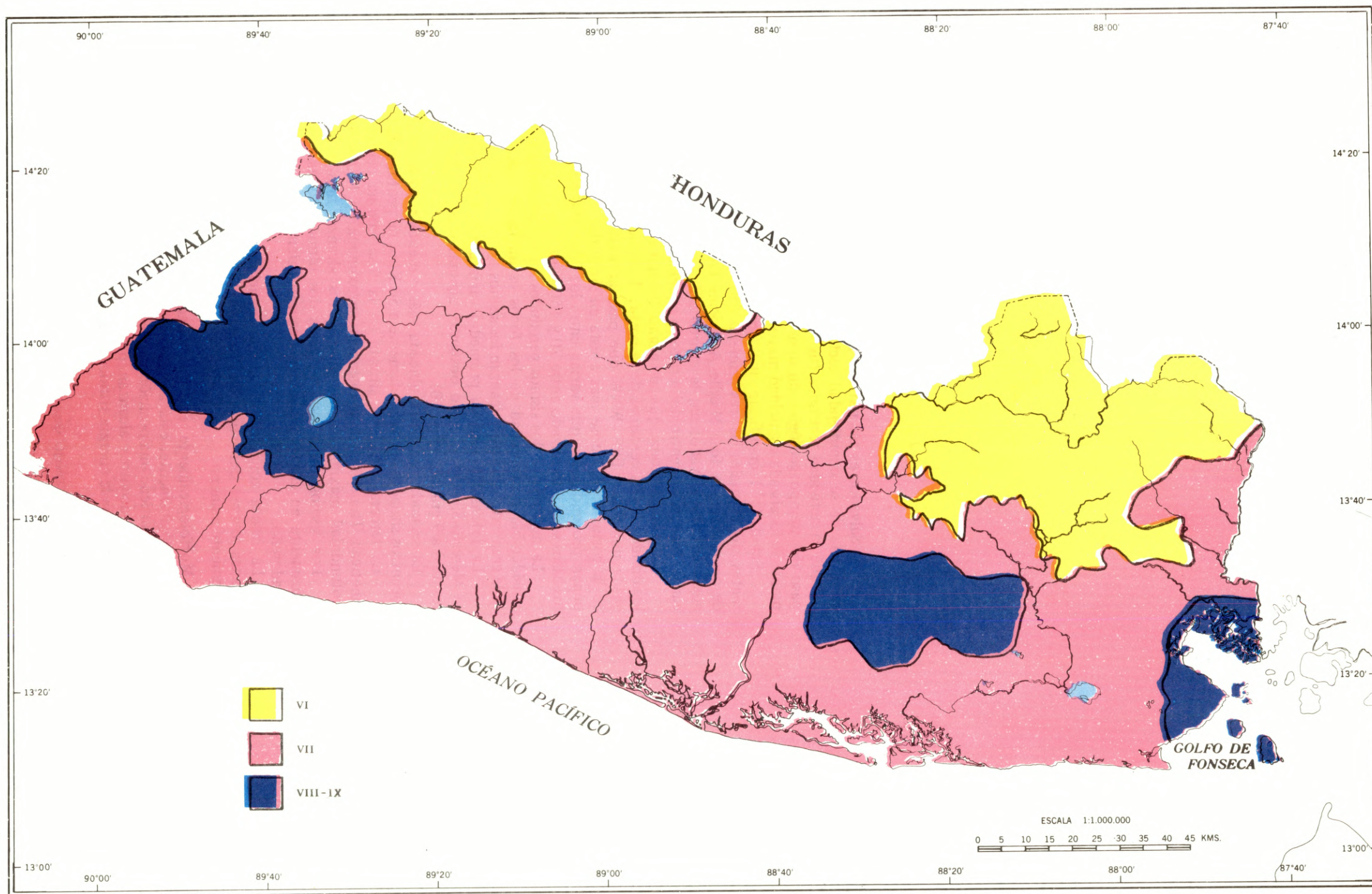
La cuarta zona, como ya fue mencionado, corre paralela a la cadena de volcanes jóvenes del país. Sus características principales se pueden resumir de la siguiente manera:

- Morfológicamente, está relacionada con la cadena de volcanes ya referida.
- Geológicamente, está asociada con el sistema tectónico WNW, el cual a su vez mantiene una posición paralela a la cadena volcánica joven.
- Los hipocentros alcanzan profundidades de más o menos 10 Kms;⁽²⁰⁾, por lo que la energía sísmica se concentra en un área limitada.

(18) SCHULZ, R. "Energía Geotérmica". Informe No. 1, Servicio Geológico Nacional. San Salvador, 1969. 268 p.

(19) La escala de Mercalli-Sieberg es una escala de carácter internacional, que determina la intensidad de los sismos, según sus efectos sensibles. Consta de 12 grados, considerándose como catastróficos aquellos sismos que presentan una intensidad de 8 a 12 grados.

(20) Desde el punto de vista de la Geofísica, una profundidad de 10 km. es relativamente insignificante, principalmente si se toma en cuenta el radio terrestre, que alcanza más o menos los 6.400 km.



MAPA PRELIMINAR DE REGIONALIZACIÓN SÍSMICA

Fig. 10. (Tomado de "Repercusiones del Terremoto de Guatemala en la República de El Salvador y un Nuevo Enfoque para el Sismo del 3 de mayo de 1965". Revista ASIA No. 44). Basado en los efectos y daños que produjo el terremoto de Guatemala (febrero de 1976) en el país, en combinación con los registros de la Estación Sismológica y la disponibilidad de un nuevo mapa geológico editado en 1974. (Los números romanos indican la intensidad de los sismos, de acuerdo a la escala de Mercalli-Sieberg).

- Los sismos se originan debido a movimientos recientes de las regiones superiores de la corteza terrestre.

La historia de El Salvador demuestra que a menudo diferentes ciudades han sufrido, en forma catastrófica, los efectos de terremotos originados en esta zona. La intensidad máxima alcanzada hasta el momento actual por estos sismos es de grado 9 escala de Mercalli-Sieberg. Un ejemplo reciente de terremoto perteneciente a esta zona, fue el ocurrido en horas de la madrugada del día 3 de mayo de 1965, cuyo epicentro se localizó entre San Marcos y Santo Tomás (Departamento de San Salvador).⁽²¹⁾.

Estudios realizados con posterioridad a este terremoto (Dengo et al. 1965; Lommnitz y Schulz, 1966), demostraron relación entre la intensidad de la actividad sísmica y la naturaleza geológica del subsuelo.

En base a la información obtenida a través de la interpretación de las ondas sísmicas percibidas en las diferentes estaciones sismológicas del país, se ha llegado a suponer que el subsuelo salvadoreño, principalmente en la parte Sur, está formado por materiales magmáticos de más o menos iguales características, parcialmente en un estado aproximadamente plástico.

BIBLIOGRAFÍA

- MISIÓN GEOLÓGICA ALEMANA EN EL SALVADOR. "The geology in the San Salvador area (El Salvador, Central America). A basis for city development and planning". Hannover, 1975. 22 p.
- SCHULZ, R. Energía Geotérmica. Informe No. 1. Servicio Geológico Nacional, San Salvador, 1969. 268 p.
 - DENGO, G. et al. Informe preliminar de la misión de reconocimiento sísmológico en El Salvador. París: UNESCO (WS/ 0665. 131 AVS). 1965; 26 p., I Appendix.
 - LOMMNITZ, C. y SCHULZ, R. (1966). The San Salvador earthquake of may 3, 1965. Bull. Seismolog. Soc. Amer., 56: 561-575, II Fig.; 1 tab., Berkeley.

Autores citados por la Misión Geológica en El Salvador:

(21) MISIÓN GEOLÓGICA ALEMANA EN EL SALVADOR. "The geology in the San Salvador area (El Salvador, Central America). A basis for city development and planning". Hannover, 1975, 22 p.

CAPITULO IV

VOLCANISMO

El Salvador, a lo largo de toda su historia geológica, se ha caracterizado por una gran actividad volcánica, la cual, al mismo tiempo, está estrechamente ligada a la actividad sísmica. Todo esto, sumado a la situación geográfica del país, ha sido determinante para que forme parte del llamado "Cinturón de Fuego del Pacífico".

Todos los volcanes salvadoreños que aún se consideran activos, forman parte de la Cadena Volcánica Cuaternaria de América Central, relacionada, a su vez, con una zona de afallamiento que conserva una posición paralela a la costa del Pacífico. ⁽²²⁾ (Fig. 11)

La Depresión de Nicaragua, que es un graben o fosa que atraviesa las repúblicas de El Salvador, Nicaragua y el Norte de Costa Rica, está formada precisamente por la zona de fallas anteriormente mencionada. Esta depresión se originó posiblemente de finales del Plioceno a principios del Pleistoceno. De acuerdo al criterio de Durr ⁽²³⁾, el volcanismo del país tuvo su origen en el lado N. del graben, deslizándose gradualmente hacia el S. La distribución y edad relativa de los volcanes constituyen los hechos fundamentales que sirven de base para afirmar este criterio.

Se ha reconocido en El Salvador dos clases de volcanismo:

- Volcanismo joven o activo, localizado al Norte del graben, el cual se conoce en el país con el nombre de "Fosa Central".
- Volcanismo antiguo o extinguido, localizado al Norte del graben, en la unidad topográfica denominada "Montaña Interior".

El primero de los mencionados, que tuvo su origen en el Pleistoceno, está formado por un conjunto de volcanes que atraviesan la República en dirección N. 80° Oeste, desde el Golfo de Fonseca hasta el límite fronterizo con Guatemala. Es necesario mencionar que entre estos volcanes se encuentran las depresiones de Olomega, Ilopango y Zapotitán.

Los principales volcanes activos son los siguientes:

- Volcán Santa Ana o Ilamatepec, cuya altura sobre el nivel del mar es de 2365 m. Está constituido en las faldas del lado Sur y Sureste por un conjunto de conos adventicios, entre los cuales se encuentra el Cerro Verde (2024 m.s.n.m.), el Cerro El Conejal/Astillero (1500 m.s.n.m.), San Marcelino/Cerro Chino (1300 m.s.n.m.) y el volcán Izalco. (Fig. 12)

La depresión volcano-tectónica del Lago de Coatepeque, ubicada en el Este del Volcán Santa Ana, es de origen muy reciente: se formó por un hundi-

(22) DENGÓ, G. "Estructura Geológica, Historia Tectónica y Morfología de América Central". México. Primera edición en español (ICAITI), Guatemala, 1968.

(23) DÜRR, F. "Energía Geotérmica". Informe Geotérmico No. 1. Servicio Geológico Nacional, San Salvador, 1960, 268 p.

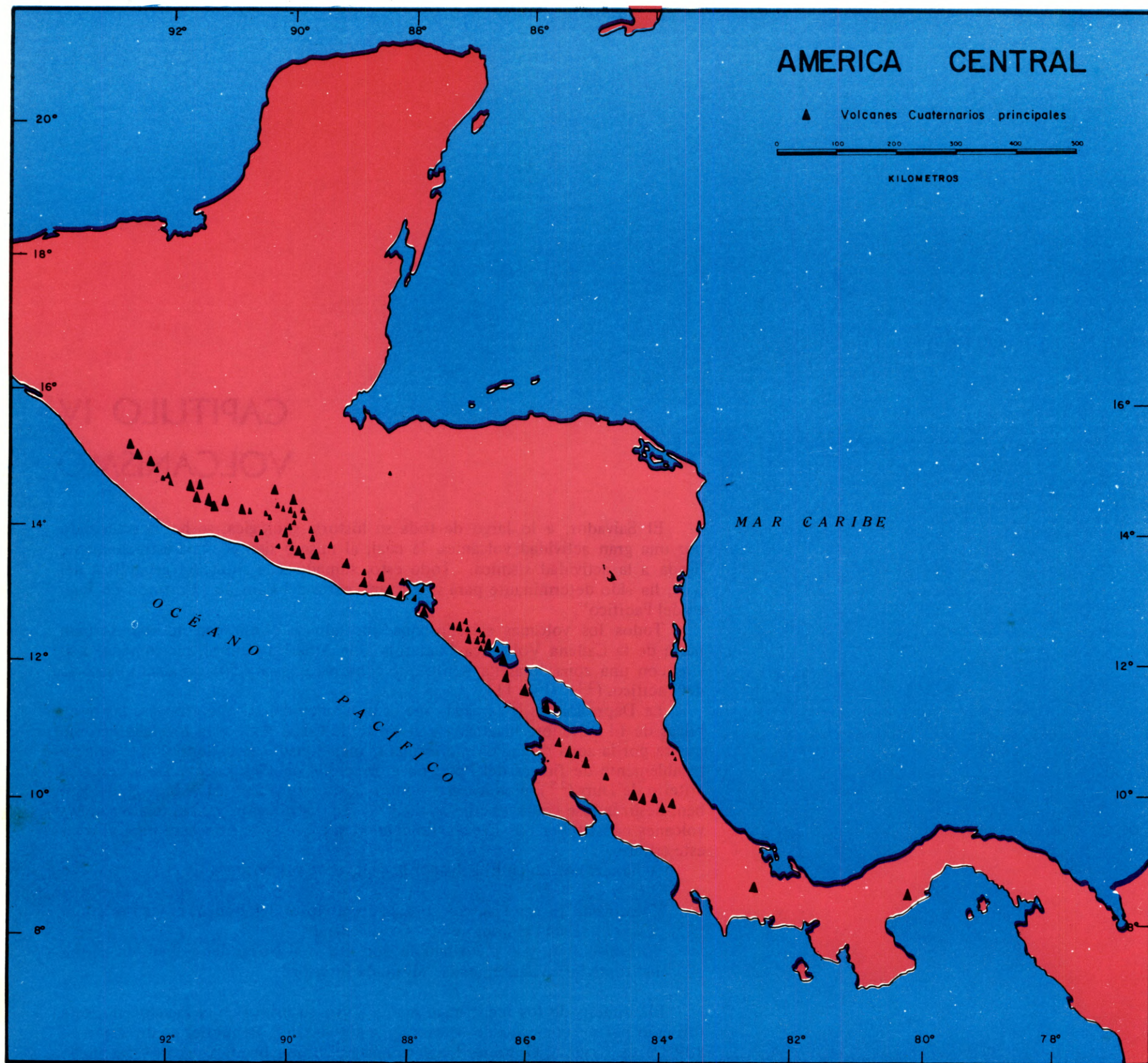


Fig. 11. Distribución de los volcanes cuaternarios principales de América Central. (Tomado de "Estructura Geológica, Historia Tectónica y Morfológica de América Central", 1968).

Nótese la ubicación de los volcanes paralela a la costa pacífica, a lo largo de una línea de debilidad tectónica.

miento, que trajo como consecuencia el desaparecimiento de una serie de volcanes que anteriormente ocuparon ese lugar.

El cráter del volcán Santa Ana tiene un diámetro aproximado de 400 m. encontrándose en su fondo una laguna de dimensiones pequeñas, cuyas aguas poseen una coloración amarillo-verdosa, causada por el azufre en suspensión que contiene. En lo que respecta a su actividad, este volcán presenta en el momento actual sólo una de carácter fumarólico, no muy intensa.

Las rocas volcánicas efusivas eruptadas consisten principalmente en basaltos y andesitas, en tanto que, las volcánicas piroclásticas comprenden tobas pumicíticas, cenizas volcánicas, lapilli, escorias volcánicas, etc.

- Volcán Izalco (1910 m.s.n.m.). Su año de nacimiento ha sido objeto de muchas discusiones; está ubicado en la pendiente Sur del volcán Santa Ana. Sus erupciones han sido consideradas de tipo estromboliano, habiendo arrojado principalmente cenizas basálticas, lapilli, bombas y lavas basálticas.⁽²⁴⁾

Se trata de un volcán que aún sigue en crecimiento, y no obstante, que los últimos estudios realizados en él demuestran

(24) MEYER-ABICH, H. "Los volcanes activos de Guatemala y El Salvador (América Central)". An. Serv. Geol. Nac.; No. 3. San Salvador, 1956. p. 102. 48 fotos en tablas I-XXVI.

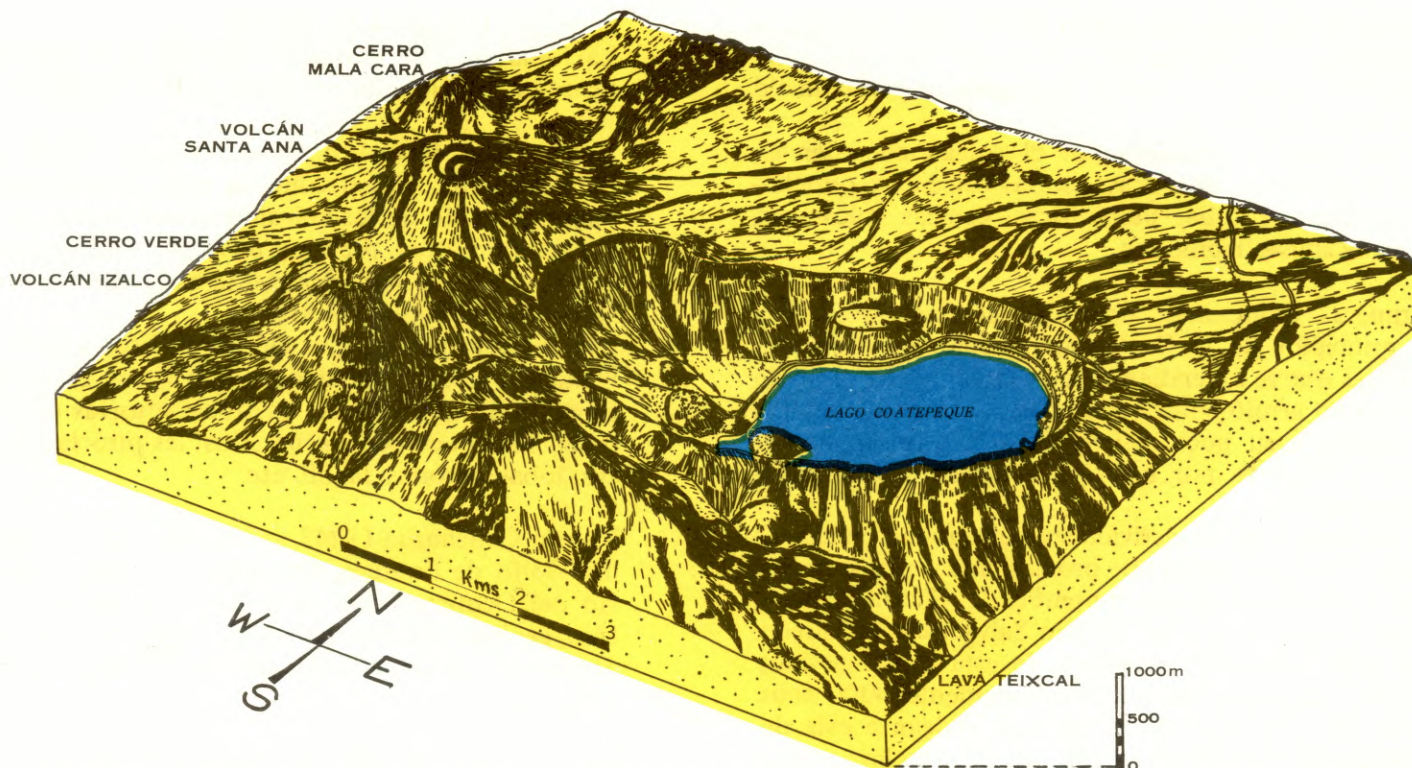


Fig. 12. Volcanes de Santa Ana, San Marcelino, Lago Coatepeque y alrededores. (Tomado de "Anales del Servicio Geológico de El Salvador", Boletín No. 3). Estos volcanes se consideran activos.

que está lejos de reiniciar su actividad⁽²⁵⁾, no por eso debe dejarse de considerarle como tal.

- Volcán San Salvador (1967 m.s.n.m. en su parte más elevada). Denominado antiguamente Quezaltepeque, está ubicado inmediatamente al Oeste de la ciudad de San Salvador. En realidad se trata de un macizo complejo y compuesto que incluye los picos llamados Picacho y El Jabalí. El nombre Boquerón ha sido usado, por costumbre, como sinónimo de este volcán. (Fig. 13).

El pico que alcanza mayor altura es el Picacho (1967 m.s.n.m.). El Jabalí o Amatepeque tiene 1397 m.s.n.m., en tanto que, el Boquerón alcanza aproximadamente los 1880 m.s.n.m., caracterizándose, asimismo este último, por su cráter

que tiene un diámetro de 1500 m. del cual han sido expulsados principalmente materiales piroclásticos, cuya presencia se observa en sus alrededores inmediatos.

Este volcán está atravesado por tres grietas principales:

- 1— Una primera, que corre con rumbo WNW–ESE, comienza en la Laguna de Chanmico y luego sigue en dirección del Picacho, encontrándose en ella cuatro cráteres de explosión.
- 2— Una segunda, con rumbo NW–SE que presenta, a su vez, una serie de bocas, cráteres, volcancitos, etc., cuyo representante principal es el cono de escorias llamado El Playón. Esta grieta se encuentra sepultada por la lava erupta en el año de 1917.

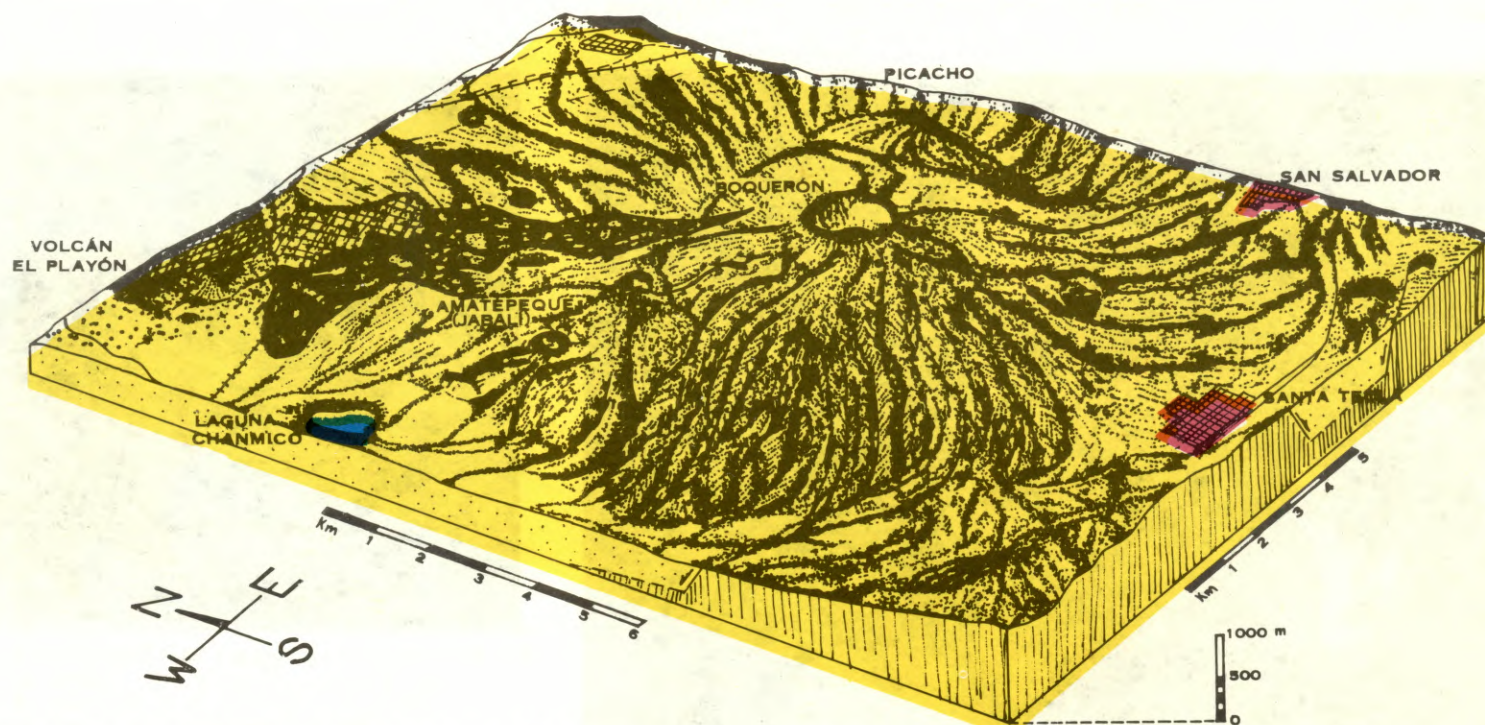


Fig. 13. Volcán el Boquerón, Cerro Amatepeque, Picacho y alrededores. (Tomado de "Anales del Servicio Geológico Nacional de El Salvador", Boletín No. 3). La última erupción de este volcán data de 1917.

(25) STOIBER, R. et al. "The Cooling of Izalco Volcano (El Salvador) 1964-1974", Geologisches Jahrbuch. Hannover, 1975.

3- La tercera grieta tiene un rumbo NNW-SSE y es ésta la que proporcionó la salida de la lava del año 1917. Su extremo SSE presenta el cráter de explosión denominado "Puerta de la Laguna".
Las rocas efusivas eyectadas por el volcán consisten en basaltos y andesitas, mientras que las volcánicas piroclásticas comprenden tobas pumicíticas, cenizas volcánicas, escorias volcánicas, lapilli, etc.

Las primeras erupciones, ocurridas al final de la Era Terciaria y principios de la Cuaternaria, consistieron en avalanchas ardientes que se extendieron hasta la base del Volcán de Guazapa; asimismo arrojó pómez y cenizas. Gran parte de estos materiales, debido a su poca resistencia a la erosión, fueron transportados fácilmente por los ríos, redepositándose finalmente en otros lugares.

Luego de una serie de actividades volcano-tectónicas, se llega a la última etapa eruptiva que produjo una ceniza de color blanco, conocida localmente con el nombre de "Tierra Blanca", la cual aflora en toda la ciudad de San Salvador y sus alrededores inmediatos. La edad geológica de esta ceniza es muy reciente, habiéndosele calculado aproximadamente 3000 años.

Entre las antiguas cúpulas de lava que rodean a esta depresión se tienen las siguientes: Cerro de San Jacinto, Cerro Buena Vista, los cerros Las Delicias y el Cerro Chichicaste. Las más modernas han sido denominadas: La isla Los Patos, el cerro Los Micos, los cerros Quemados, y algunas otras sin nombre.

La composición mineralógica de todas estas rocas corresponde a la dacítica y en algunos casos andesítica (Cerro de San Jacinto).

Volcán San Vicente o Chichontepec (2181 m.s.n.m.). Se caracteriza primeramente por presentar dos cúspides, conformadas de una manera general por rocas andesíticas y segundo, por una serie de exhalaciones de carácter solfatárico, conocidas como ausoles o infiernillos de San Vicente. De él se desconoce cualquier erupción que haya tenido en tiempo histórico.

Volcán Tecapa (1594 m.s.n.m.). Es bien significativo el hecho de que también está atravesado por una grieta con rumbo NNW-SSE, la cual pasa por su cráter, ocupado a

la vez por la Laguna de Alegría.
La fumarola "El Tronador" pertenece a este volcán, formado principalmente por rocas de tipo basáltico.

Volcán San Miguel o Chaparrastique (2130 m.s.n.m.). Por la simetría de su cono ha sido considerado como el mejor formado de los volcanes salvadoreños; sin embargo, al igual que otros, presenta una serie de grietas o rupturas, de las cuales la más importante es la que tiene un rumbo Norte-Noroeste-Sur-Sureste.
Está situado en la parte Sur de la Fosa Central, sobre la Planicie Costera, colindando al NW con el volcán ya extinguido de Chinameca. Las rocas efusivas eyectadas consisten más que todo en basaltos, las piroclásticas, en cenizas, tobas, escorias, lapilli, etc.

Volcán Conchagua (1243 m.s.n.m.). Está situado al Oeste del Golfo de Fonseca, presenta en su cima dos picos: Cerro del Ocote y Cerro de la Bandera. Se trata de un volcán, geológicamente hablando, viejo, con un relieve que demuestra claramente los efectos intensos de la erosión (Fig. 14)

Por el hecho de que las erupciones que se le atribuyen en tiempo histórico son bastante dudosas, Meyer-Abich manifiesta, que éste debería ser omitido de la lista de volcanes activos del país.

En lo que respecta a los materiales eruptados, únicamente se ha hecho mención de andesitas.

Las islas volcánicas situadas en el Golfo de Fonseca denominadas Conchagüita y Meanguera, parecen ser más jóvenes que el Volcán Conchagua; de ellas solamente se tiene conocimiento de una erupción perteneciente a la Isla Conchagüita. Desde el punto de vista petrográfico el basalto es la roca predominante.

El volcanismo antiguo o extinguido, está representado principalmente por los volcanes de Guazapa, Siguatepeque y Cacaguatique. Todos ellos se caracterizan por una morfología que enseña los efectos destructivos de la erosión. Geológicamente, se formaron en el Plioceno, o sea, al final de la Era Terciaria.

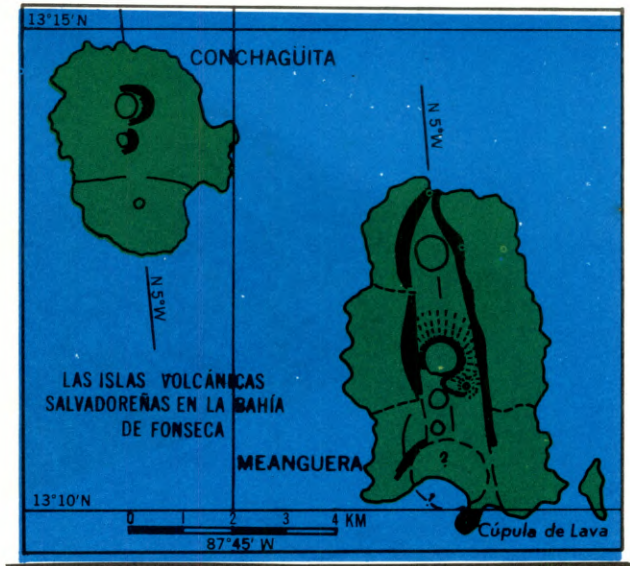
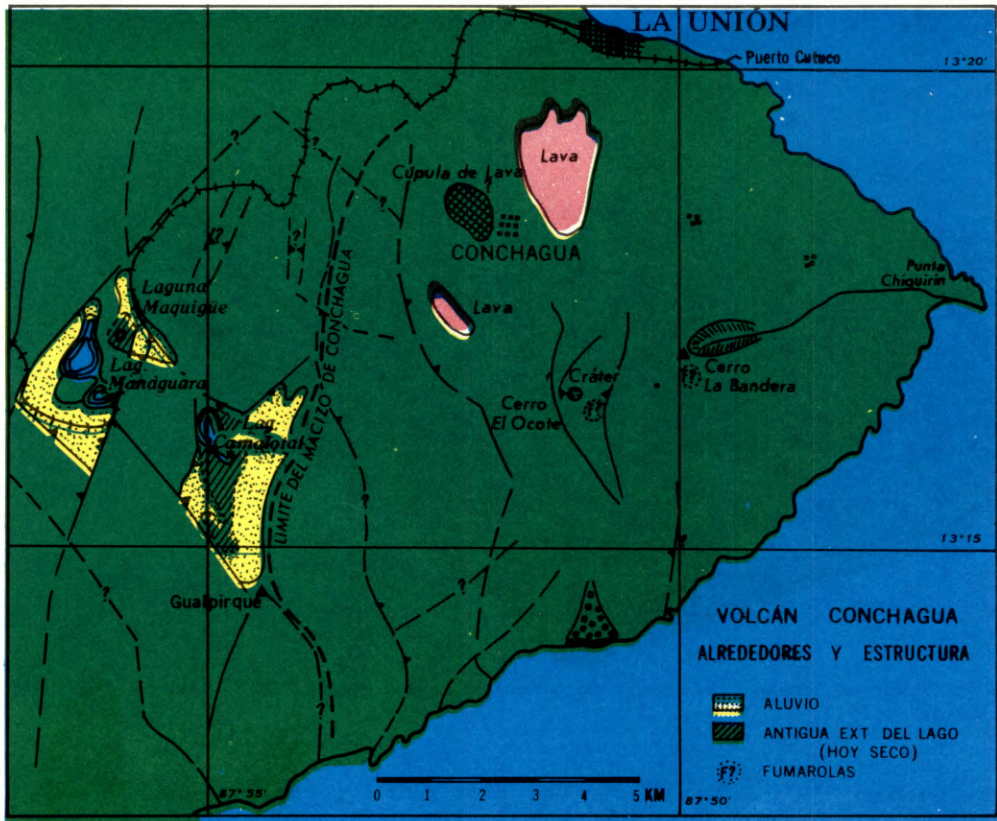


Fig. 14 Volcán Conchagua e Islas Volcánicas en el Golfo de Fonseca. (Tomado de Anales del Servicio Geológico Nacional de El Salvador, Anales No. 3). El Volcán Conchagua por su falta de actividad debe ser considerado como apagado o inactivo.

De estos volcanes, el que posiblemente le imprime mayor distinción visual al relieve es el de Guazapa, ya que sus productos, al igual que los provenientes de otros centros volcánicos más pequeños, localizados en sus alrededores, se han transfor-

mado en suelos, por efectos de meteorización, proporcionándoles una coloración pardo rojiza bien característica.

Todos los volcanes salvadoreños, activos o no, se han clasificado como del tipo estrato-volcán.

BIBLIOGRAFÍA

1. DENGÓ, G. Estructura Geológica, Historia Tectónica y Morfología de América Central. México, primera edición en español. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI). Guatemala, 1968.
2. DURR, F. Energía Geotérmica. Informe Geotérmico No. 1. Serv. Geol. Nac., San Salvador, 1960, 268 p.
3. MEYER-ABICH, H. Los volcanes activos de Guatemala y El Salvador (América Central). An. Serv. Geol. Nac.; No. 3. San Salvador, 1956. p.102, 48 fotos en tablas I-XXVI.
4. STOIBER, R. et al. The Cooling of Izalco Volcano (El Salvador) 1964-1974, Geologisches Jahrbuch. Hannover, 1975.