



UNIVERSIDAD DE SONORA

División de Ciencias Exactas y Naturales

Departamento de Geología

EVOLUCIÓN TECTONO-MAGMÁTICA EN LA
REGIÓN SUR DE LA SIERRA LIBRE,
SONORA, MÉXICO, Y SU RELACIÓN CON EL
PROTO-GOLFO DE CALIFORNIA DURANTE
EL MIOCENO MEDIO-TARDÍO.

TESIS

Que para obtener el Grado de:
Maestro en Ciencias-Geología.



PRESENTA:
LIDIO PÉREZ AGUILAR.

Hermosillo, Sonora, Junio de 2017

RESUMEN

La Región Sur de la Sierra Libre (**RSSL**) se localiza aproximadamente a 66 km al sur de Hermosillo, en el interior de la Provincia Extensional del Golfo (PEG), teniendo como puntos geográficos más importantes a los poblados de Los Arrieros y Ortiz, en el estado de Sonora. En el presente trabajo se realizó un estudio multidisciplinario de geología de campo, estratigrafía, petrografía, geoquímica y geología estructural, así como el procesamiento de los datos geofísicos, aeromagnetometría y paleomagnetismo, el cual permitió obtener una importante cantidad de información nueva sobre el registro magmático en esta región y estudiar la relación entre magmatismo y tectónica generados en el contexto de la formación del Proto-Golfo de California en el Noroeste de México.

Los resultados de este trabajo indican que la **RSSL** forma parte primordialmente de la actividad magmática hiperalcalina registrada durante el Mioceno Medio en el NW de México, y presenta una historia geológica que generó una serie de eventos magmáticos entre los ~22 y ~8 Ma, teniendo su máxima manifestación en el periodo comprendido entre 12 y 11 Ma, con el emplazamiento de cuerpos subvolcánicos, coladas lávicas, domos, diques y depósitos piroclásticos de gran volumen. El magmatismo de la **RSSL** inicia en el Mioceno Temprano con la efusión de lavas orogénicas que conforman una Andesita de hornblenda y latita (**Mi-mA-La**), continúa hacia los 12 Ma o en un tiempo tal vez ligeramente anterior, con el emplazamiento de un Granófiro (**Mm-sGrf**) intruyendo a las rocas anteriores, y termina en el Mioceno tardío con cuatro procesos adicionales: (1) el desarrollo de un evento de vulcanismo voluminoso de composición riolítica, representado por la unidad de Riolitas e Ignimbritas del Mioceno Medio (**MmR-Ig**—entre 12 y 11 Ma), misma que destaca por su contexto anorogénico, espesor, volumen, afinidad hiperalcalina y por contener al marcador estratigráfico denominado Ignimbrita de Hermosillo/Toba de San Felipe (**IGH-TSF**), (2) el emplazamiento de derrames, quizá fisurales, de la Secuencia intermedia-máfica (Andesitas basálticas-basaltos) (**MmAb-B**), (3) En un lapso que abarca del Mioceno Medio a Tardío tuvo lugar la formación de diques riolíticos y granofíricos cortando a cuerpos granofíricos mayores, así como riolíticos hiperalcalinos; ya sea siguiendo fallas preexistentes de

rumbo general NW-SE y N-S, o en estructuras de tensión heredadas y/o generadas sincrónicamente con estas mismas, y (4) una última fase efusiva (11-8 Ma), que dio origen primeramente a depósitos lávicos pertenecientes a las Traquitas y riolitas (islanditas; **MsTq-R**) y posteriormente a andesitas islandíticas. La geoquímica de elementos mayores y trazas, permitió distinguir la naturaleza de los magmas involucrados en la sucesión volcánica miocénica, los cuales fueron sucesivos en el tiempo. Estos son: 1) Calcoalcalino (unidades **Mi-mA-La** y **Mm-sGrf**), 2) Transicional (unidad **MmR-Ig** y en mayor parte, los diques félsicos hipovolcánicos), 3) Toleítico-Transicional (unidad **MmAb-B**) y 4) Toleítico (unidad **MsTq-R**).

En la **RSSL** se reconocieron tres fases de deformación, la primera (D1) es la más detectada en la región y consiste en una deformación extensional orientada ENE-WSW, cuyo tensor de esfuerzos muestra un eje tensional máximo orientado en el azimut 059 y un eje compresional máximo sub-vertical, misma que evolucionó a una fase de transcurrancia (D2) con una dirección de acortamiento con dirección e inclinación de 022°, 02°, y posteriormente a una fase transtensiva (D3), no tan evidente en el área, pero si quizás de grado débil (apoyado en datos paleomagnéticos). Estas fases ocurrieron después de los 12 Ma y antes de los 10.2 Ma, cayendo así, totalmente dentro del periodo de la formación del Proto-Golfo.

Una de las principales implicaciones del presente estudio es que la erupción que generó las ignimbritas (incluida la **IGH-TSF**) que conforman los depósitos piroclásticos hiperalcalinos de la **MmR-Ig** no se relaciona con la formación de una caldera, sino que en lugar de esta, se sugiere que la erupción de dichas ignimbritas ocurrió a través de conductos alineados en fisuras de dirección NW-SE pre-existentes y contemporáneos a la erupción. Es decir, el vulcanismo explosivo que generó las ignimbritas hiperalcalinas de la **RSSL** tuvo lugar por medio de erupciones fisurales de dirección principal NW-SE más que por el colapso de una caldera. Esto puede ser en parte, apoyado por la información aeromagnética procesada en este trabajo, la cual documentó lineamientos aeromagnéticos principalmente en las direcciones NW-SE y NE-SW, así como la posible existencia de otra estructura extensional sepultada (tipo cuenca) de orientación NW-SE a N-S que puede estar

incluso relacionada internamente con el graben de Empalme. Este estudio apoya la hipótesis de que el punto de emisión de la Ignimbrita de Hermosillo / Toba de San Felipe pudo haberse situado en esta sierra o en sus límites.