

RELACION ENTRE TECTONICA DE PLACAS Y GEOTERMALISMO EN SUCRE CENTRAL, VENEZUELASIMON E. RODRIGUEZ¹**RESUMEN**

Rodríguez, S. E. (1978). Relación entre tectónica de placas y geotermalismo en Sucre Central, Venezuela. *In*: H. J. Mac Gillavry & D. J. Beets (eds.): The 8th Caribbean Geological Conference (Willemstad, 1977). *Geol. Mijnbouw*, 57, p. 301-304.

La zona geotérmica de Sucre Central, la cual se extiende desde Cariaco hasta El Pilar (Venezuela oriental), se ubica en una región sumamente tectonizada en la cual la falla de El Pilar juega papel muy importante. Estos fallamientos de carácter supracontinental constituyen uno de los límites meridionales de la Placa del Caribe en su contacto con la Placa Sur Americana. Como consecuencia de esta tectónica, la región septentrional del país, y en especial Sucre Central, se caracteriza por numerosas evidencias de geotermalismo, flujos anormales de calor, una sismicidad constante, y un rejuvenecimiento continuo de estructuras locales. La presencia en Sucre Central de rocas dacíticas terciarias, las cuales afectan secuencias metamorfozadas muy tectonizadas, y se ubican metalogénicamente en zonas con enriquecimiento de Pb-Zn, indica definitivamente la presencia de fuentes de calor a profundidad, asociadas con la profunda tectónica de placas características de Sur América septentrional.

ABSTRACT

Rodríguez, S. E. (1978). Relación entre tectónica de placas y geotermalismo en Sucre Central, Venezuela (Relationship between plate tectonics and geothermal heat flows in Sucre Central, Venezuela). *In*: H. J. Mac Gillavry & D. J. Beets (eds.): The 8th Caribbean Geological Conference (Willemstad, 1977). *Geol. Mijnbouw*, 57, p. 000-000.

The geothermic zone of Sucre Central, which extends from Cariaco to El Pilar, lies in a strongly tectonized area, in which the El Pilar fault is an important feature. These faults of supracontinental character form one of the southern boundaries of the Caribbean Plate. As a result of this tectonic setting, the northern part of the country (and specially Sucre Central) shows much evidence of geothermal activity, abnormal heat flows, constant seismic activity, and a continuous rejuvenation of the local structures. The presence in Sucre Central of Tertiary dacites, which affect strongly tectonized metamorphic sequences, and which are situated in a zone with enrichment of Pb and Zn, indicates the presence of deep-seated heat chambers which are associated with the deep plate tectonics of northern South America.

FAJAS LITOLÓGICAS

Las zonas tectonizadas que constituyen la famosa falla de El Pilar, el límite tectónico meridional de la Placa del Caribe (Fig. 1), poseen en contacto directo dos fajas litológicas extremadamente diferentes entre sí, tanto por su carácter litológico, como su edad y por su naturaleza genética (Fig. 2).

La faja norte, conocida como Faja Metamórfica está con-

stituida por rocas correlacionables con el Grupo Caracas, el cual aflora extensamente a todo lo largo de Venezuela Central.

En la zona de El Pilar esta unidad se conoce como Formación Tunapuy (SEIJAS, 1972) y se compone de esquistos y filitas cuarzo-cloríticas, capas de calizas macizas, esquistos grafitosos con zonas de desarrollo de conglomerados, cuarcitas muy puras, y esquistos cuarzo feldespáticos-cloríticos. En su parte superior la formación se caracteriza por el desarrollo lenticular de calizas en capas muy delgadas muy recrystalizadas, asociadas a esquistos conglomeráticos de cuarzo duro y filitas micáceas, y/ó grafitosas, y cuarcitas micáceas grises. La

¹ Ministerio de Energía y Minas, Dirección de Geología, División de Recursos Minerales, CARACAS, Venezuela.

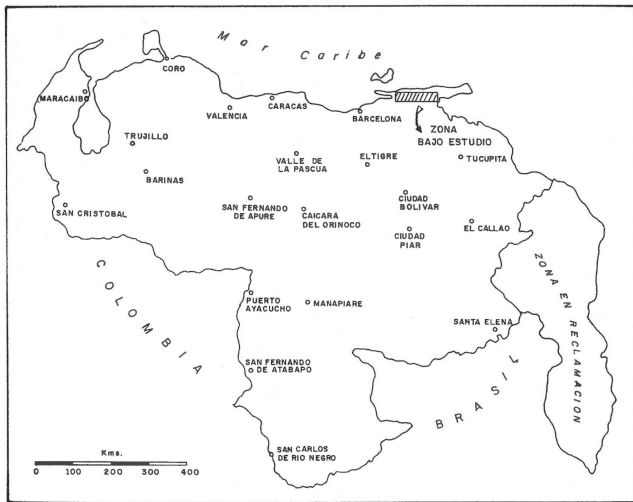


Fig. 1
Mapa de ubicación de la zona de Falla de El Pilar.
(Situation map of the El Pilar Fault zone).

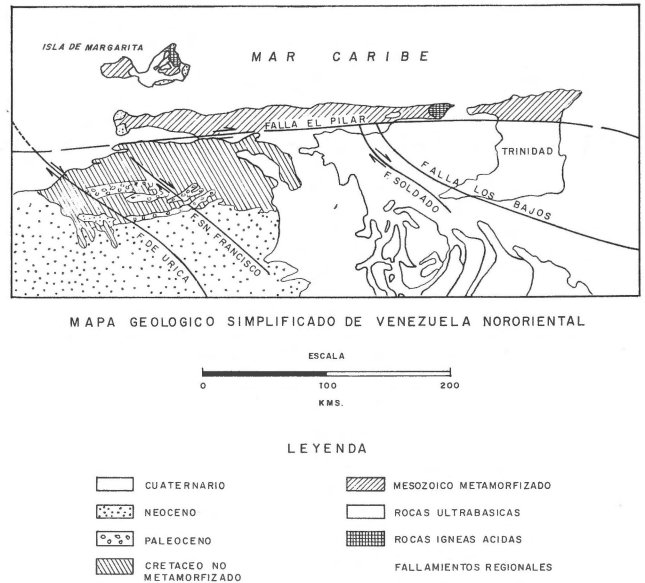


Fig. 2
Mapa geológico simplificado de Venezuela nororiental.
(Simplified geological map of NE Venezuela).

unidad muestra un gran desarrollo de vetas de cuarzo de hasta 50 cms de espesor máximo, casi todas paralelas a la foliación, que se consideran formadas por segregación durante el metamorfismo.

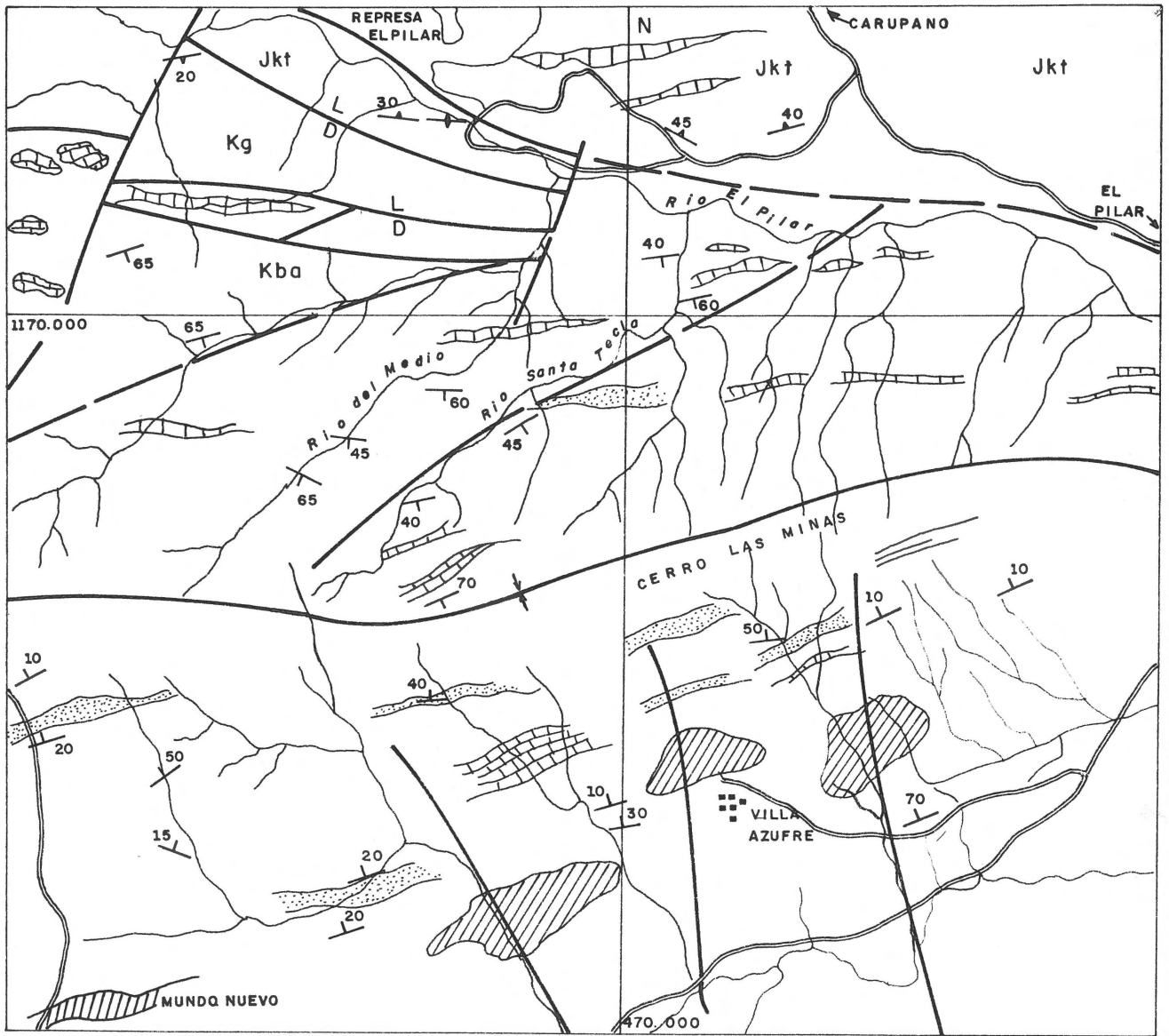
La formación tiene la mayor zona de afloramientos en toda la Serranía Central del Estado Sucre, y está representada en los Distritos Rivero, Bermudez, Benitez, y Arismendi. Se estima que la formación posee un espesor aproximado de 2,500 metros. El contacto inferior de la unidad no se ha observado por estar cubierto por aluviones ó en relación de falla con unidades más jóvenes. Su contacto superior es normal con la Formación Carúpano, que la sobreyace en toda su extensión. CHRISTENSEN (1961) la correlaciona con la Formación Las Brisas, la cual aflora extensamente en toda la zona central de la Cordillera de la Costa. Hacia las áreas orientales del Estado Sucre, la Formación Tunapuy se correlaciona con rocas de la Formación Macuro.

La faja de rocas metamórficas se encuentra en contacto de falla con las importantes secuencias cretácicas de la Serranía del interior. Los fallamientos, tanto longitudinales, paralelos ó sub-paralelos a la foliación y transversales, en general poco extensas y con rumbo variable norte-noreste y norte-noroeste están íntimamente asociadas con la gran zona de falla de El Pilar, considerada por METZ (1964) como una falla transcurrente con un desplazamiento aparentemente mayor de 15 kilómetros, y posiblemente menor de 5 kilómetros. SEJAS (1972) considera que esa falla tiene una importante componente vertical de desplazamiento (Fig. 2).

Las unidades sedimentarias ubicadas en la zona de El Pilar se extienden desde el Cretáceo Inferior hasta el Terciario, estimándose que la secuencia estratigráfica puede sobrepasar los 3,000 metros de sedimentos. Estas rocas forman parte de la

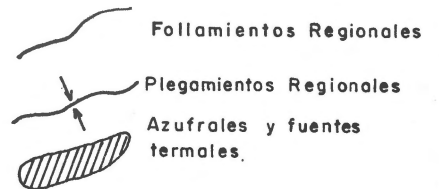
gran cuenca oriental del país, la cual se extiende desde el Guárico Central hasta Monagas Nor-Oriental, englobando rocas que van desde el Jurásico hasta el Terciario Superior (Fig. 3). En las áreas centrales de Anzoátegui y Monagas, estas formaciones están en contacto directo con el basamento erosionado del Precámbrico Guayanés. Se estima que hacia las áreas septentrionales del país, estas unidades están en contacto con rocas cristalinas extremadamente afectadas por una compleja tectónica de placas que ha traído como consecuencia inyecciones magmáticas relativamente jóvenes de rocas dacíticas, una sismicidad constante, un geotermalismo muy activo y un cizallamiento regional de las unidades tanto metamórficas como sedimentarias.

Aún cuando en la zona de fallamiento de El Pilar propiamente dicho no afloran rocas ígneas jóvenes, estudios realizados hacia la zona de Carúpano, a menos de 8 kilómetros de las áreas geotermales afloran unidades dacíticas que afectan las rocas metamórficas adyacentes. Las rocas afloran en forma de pequeños, no mayores de 200 metros, intrusivos en la Formación Tunapuy, algunos tienen forma de diques, otros son concordantes, y la mayoría se observan como plutones pequeños de forma variable. Esto podría indicar que son pequeños apófisis de una intrusión mayor, y solo afloran las zonas más elevadas debido al intenso proceso erosivo. En general son rocas de color verde pálido y textura porfídica con fenocristales de cuarzo y feldespato. Localmente se observan xenolitos de rocas esquistosas, indicativas de su emplazamiento posterior al metamorfismo regional.



LEYENDA

Rocas Sedimentarias	Kba	Fm. Barranquín. Cretáceo
Rocas Metamórficas	Kg	Fm. Cariaquito. Cretáceo
	Jkt	Fm. Macuro Cret. Jurásico



(Simplificado de Seijas, 1972)

Fig. 3
 Mapa geológico de la región geotérmica de El Pilar, Sucre Central, Venezuela.
 (Geological map of the geothermic area of El Pilar, Sucre Central, Venezuela).

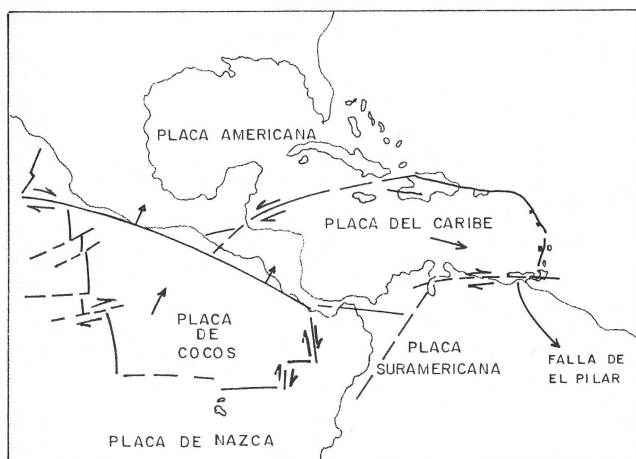


Fig. 4
Distribución y movimiento relativo de las placas corticales en el área del Caribe (Según Molnar & Sykes, 1969).
(Distribution and relative movement of the surficial plates in the Caribbean area; after Molnar & Sykes, 1969).

TECTONICA DE PLACAS Y GEOTERMALISMO EN SUCRE CENTRAL

Sucre Central no presenta volcanismo reciente lo cual apoya enormemente la teoría de tectónica de placas para explicar todos estos fenómenos endógenos.

Los fallamientos de El Pilar, los cuales atraviesan al norte del país, desde Anzoátegui septentrional hasta el Golfo de Paria, son continuación directa de las grandes estructuras de Oca, San Sebastian y La Victoria, todas constituyendo el límite sur de la Placa Caribeana (Fig. 4).

El sentido de movimiento de la falla de El Pilar es esencialmente lateral-derecho con respecto a la Placa Guayanesa (ó Sur Americana), y sugiere que grandes fuerzas englobando los límites de las placas Guayana-Caribeana han creado un gran cizallamiento lateral derecho, cuya acción ha dirigido parcialmente el bloque Araya-Paria hacia el este, lo cual ha sido perfectamente demostrado por estudios de sismicidad y geofísica marina ampliamente realizadas a todo lo largo de Venezuela Nororiental. HESS & MAXWELL (1953) fueron los primeros que postularon los grandes movimientos transcurrientes de la falla de El Pilar, estimado por ALBERDING (1957) en 475 km de desplazamiento lateral derecho. Sin embargo METZ (1968) con evidencias de campo soporta un movimiento lateral máximo a lo largo de esta falla, desde el Cretáceo, de 15 kilómetros.

La presencia de numerosas evidencias estructurales en la cuenca oriental de Venezuela hace pensar seriamente que los movimientos que afectaron la gran Placa del Caribe no fueron solamente E-W sino que englobaron grandes presiones con rumbo generalizado norte-sur. Ciertamente MURANY (1972) en su interesante trabajo sobre el análisis estructural de la costa caribeña en la serranía interior oriental de Venezuela demuestra que la compresión primaria que afectó la gran cuenca oriental de Venezuela poseía un rumbo de casi N45W. Los grandes fallamientos de San Francisco, y Urica, y los cuales definen los bloques tectónicos de Santa Rosa, Bergantín, y Caribe, son consecuencia directa de esfuerzos compresionales provenientes del norte en contra del escudo guayanés meridional. De manera que el límite tectónico de El Pilar combina una serie de estructuras que hacen pensar en la presencia de fenómenos de subdirección en el norte del país. Estos fenómenos por supuesto de ninguna manera pueden compararse a los presentes en los Andes meridionales como consecuencia de la compresión de la placa de Nazca en contra del bloque Sur-Americano, pero ha sido causa esencial para la formación de un geotermalismo anormal en el norte del país y de una paragénesis metalífera indicadora de flujos de calor a profundidad.

Todo esto nos hace pensar seriamente que fueron los procesos tectónicos profundos ocurridos en los límites de estas placas tectónicas los causantes de la presencia de las rocas siálicas dacíticas afectando unidades metamórficas plegadas de edad post-Cretáceo, y fueron estas estructuras las causantes de la gran actividad geotérmica regional que tanto afectó el oriente central Venezolano.

BIBLIOGRAFIA

- Alberding 1957 Application of principles of wrench-fault tectonics of Moody and Hill to northern South America – Geol. Soc. Amer. Bull. 68: 785-790.
- Christensen 1961 Geology of the Paria-Araya Península, northern Venezuela – Thesis ined. Univ. Nebraska.
- Hess & Maxwell 1953 Caribbean research project – Geol. Soc. Amer. Bull. 64: 1-6.
- Metz, H. 1968 Geology of the Pilar Fault Zone, State of Sucre, Venezuela. In: J. B. Saunders (ed.): Trans. IV Caribbean Geol. Conf. – Caribbean Printers (Arina, Trinidad and Tobago): 293-298.
- Murany, E. 1972 Structural analysis of the Caribbean coast, Eastern interior range of Venezuela. In: C. Petzall (ed.): Memorias VI Conferencia geológica del Caribe – Cromotip (Caracas).
- Seijas 1972 Geología de la región de Carúpano – Bol. Geol., Minist. Minas Hidrocarb. Caracas Publ. Esp. 5-III: 1887-1923.