

HISTORIAL GEOLOGICO DEL VALLE DEL MOTAGUA Y DEL SISTEMA DE FALLAS DEL MOTAGUA

Thomas W. Donnelly

Desde 1964 se han realizado mapas geológicos detallados y estudios geológicos relacionados en el Valle del Motagua en cooperación con el Instituto Geológico Nacional. El segmento entre la Ciudad de Guatemala y Zacapa fué mapeado entre 1964 y 1975, y desde 1976 se han realizado mapeos en los alrededores de Gualán y Los Amates.

El valle del Motagua es una zona de sutura, en la cual una serie de sedimentos de basalto oceánico Cretáceo reciente (Grupo de El Tambor) fué aplastada por unidades continentales metamórficas disímiles de alto grado (Serie de Chuacús al norte y Las Ovejas en el Sur), en el mas reciente evento Cretáceo de colisión. Se desconoce el historial de esta zona, pero por el tiempo de sedimento basáltico Cretáceo oceánico reciente y sedimentos pelágicos que están siendo acumulados en un relativamente estrecho brazo de mar entre las masas de tierra continentales, posiblemente guarde similitud a aquella del actual Paso de Cayman. Al final de los Cretáceos, el brazo de mar se cerró, dando como resultado la producción de un choque espectacular de gran presión, causando un trastorno en las fallas -- gneiss, filita, y serpentina incrustadas en capas y otros tipos de roca que fueron tectonicamente transportadas a decenas de kilómetros de distancia de la zona de sutura en ambas direcciones.

El complejo norte de las fallas forma la espectacular frontera norte del Valle e incluye las fallas McBirney y del Motagua, la de San Agustín y varias otras de importancia, pero que no han sido aun nombradas, hacia el este. Al lado sur las fallas incluyen la importante zona de mezcla-de-disturbios en el Cuadrángulo de San Pedro Ayampuc, el cerro de piedra caliza de San Pedro Ayampuc, en las proximidades de El Progreso, y numerosas fallas de importancia pero no topográficamente espectaculares. En ninguna oportunidad se pudo apreciar movimiento friccional en estas fallas, pero tal movimiento puede ser posible. La apariencia joven de la topografía sugiere que los movimientos han sido en forma continua hasta la fecha.

La falla que se movió durante el terremoto de 1976 fue la que Bosc nombró Falla de Cabañas en su mapeo realizado en 1964 - 1965. Se encontró que la falla produce efectos siniestros en el orden de unos 100 metros. El trazo de la falla no es en general topográficamente importante, pero dos importantes divergentes (Río Managuá y Río Guastatoya) evidentemente se formaron cuando estos movimientos diferenciales verticales (dirección norte) del orden de cien metros o mas, alteraron los cursos de los ríos. Divergencias similares de los ríos pueden ser observadas "in statu nascendi" en los Llanos de

La Fragua. El trazo de la Falla de Caballas está definido por una serie de bajas en gravedad, que sugieren una acumulación de pequeñas piedras en fracturas asociadas.

No hemos podido establecer el grado de paleomovimiento en el sistema de la Falla de Cabaños. Si las rocas volcánicas en los alrededores de los Amates guardan alguna correlatividad a través de la falla, entonces podríamos sugerir que de los 100 metros o mas del inicio demostrable de la falla pueda acercarse a la cantidad total. La implicación de tal conclusión sería de que para la mayoría de siniestros de la era Terciaria que ocurren a través de la placa limítrofe del Caribe-Norte America se originarían en el sistema Polochic-Chixoy-Chilco, y solo recientemente ha habido movimiento en el Valle del Motagua. Alternativamente, los movimientos en el Valle del Motagua podrían ser mucho más antiguos y de mayor extensión; P. Muller ha registrado en sus mapas seis kilómetros de area productora de siniestros a través de la Falla de Jubuco, que es paralela a la de Cabañas en las proximidades de Los Amates. Si ha ocurrido alguna reorientación de movimientos entre estos dos sistemas de fallas, entonces es posible que el curso de la falta principal pueda haberse originado previamente en el Valle del bajo motagua hacia la frontera sur del Lago de Izabal y hacia el oeste para unirse al sistema del Polochic aldeaño a La Tinta. Esta falla antigua podría atravesar Morales y justamente al sur de Mariscos. De todas formas, el contraste en la expresión topográfica y medición de los eventos ocurridos en la Falla de Cabañas por una parte y el corte cerrado y las fallas reversibles a los lados del Valle del Motagua sugieren que la Falla de Cabañas pueda tener una incorporación relativamente reciente en la deformación tectónica del valle.

El futuro del sistema de las fallas no puede predecirse, pero aun bajo simple observación es evidente la ocurrencia de recientes movimientos a lo largo del sistema Polochic-Chixoy y casi tan bien definidos como los del sistema del Motagua, y el geólogo ha asumido la responsabilidad de hacer la prevención que en el contexto geológico del tiempo, las posibilidades de futuros eventos destructivos son plenamente probables en el sistema norte de fallas.

Estas conclusiones se derivan del esfuerzo colectivo del trabajo de campo realizado así como el de laboratorio de muchas personas, incluyendo a E. Bosc, T.K. Reeves, Z. Carvalho da Silva, B. Burkart, D. Lawrence, D. Schwartz, W. Newcomb, W. Montgomery, S. Prucha, y P. Roper. Los actuales colaboradores son P. Muller y K. Johnson

GEOLOGICAL HISTORY OF THE MOTAGUA VALLEY AND OF THE MOTAGUA FAULT SYSTEM

Thomas W. Donnelly, Dept. of Geological Sciences, State University of New York,
Binghamton, New York USA 13901

Since 1964 we have carried out detailed geological mapping and related geological studies in the Motagua Valley in cooperation with the Instituto Geográfico Nacional. The segment between Guatemala City and Zacapa was mapped between 1964 and 1975, and since 1976 we have been mapping in the vicinity of Gualán and Los Amates.

The Motagua Valley is a suture zone in which a Late Cretaceous oceanic basalt-sediment series (El Tambor Group) was crushed between dissimilar continental high-grade metamorphic units (Chuacús series on the north and Las Ovejas series on the south) in a latest Cretaceous collisional event. The early history of the zone is unknown, but by Late Cretaceous time oceanic basalts and pelagic sediments were being accumulated in an evidently narrow arm of the sea between the continental land masses, perhaps much like the present Cayman Trough. At the end of the Cretaceous the arm of the sea closed, and the resulting collision produced spectacular thrust and reverse faults, with interlayered slices of gneiss, phyllite, serpentine, and other rock types carried tectonically tens of kilometers away from the suture zone in both directions.

The northern complex of faults form the spectacular scenery of the northern border of the valley and include McBirney's Motagua Fault, the San Agustín Fault, and several important but unnamed faults to the east. On the south side the faults include an important thrust-mélange zone in the San Pedro Ayampuc Quadrangle, the northern boundary faults of the limestone ridge by El Progreso, and numerous important but topographically unspectacular faults. In no case have we been able to demonstrate strike-slip movement on these faults, but such movement is possible. The youthfulness of the topography suggests that the fault movements continued to the present.

The fault which moved during the 1976 earthquake was the one Bosch named the Cabañas Fault during his 1964-1965 mapping. This fault was found to have

consistent sinistral offsets of the order of 100 meters. The fault trace is not in general topographically important, but two important river diversions (the Río Managua and Río Guastatoya) evidently formed when differential vertical movements (up to the north) of the order of a hundred meters or so altered stream courses. Similar stream diversions can be seen in statu nascendi in the Llanos de la Fragua. The Cabañas Fault trace is marked by a series of minor gravity lows, suggesting accumulation of gravels in small associated fractures.

We have not been able to establish the extent of paleomovement on the Cabañas Fault system. If igneous rocks in the vicinity of Los Amates prove to be correlative across the fault, then we would suggest that the 100 meters or so demonstrable offset on the fault may be close to the total amount. The implication of such a conclusion would be that for most of Tertiary time the sinistral offset across the Caribbean-North American Plate boundary would have occurred ^{on} the Polochic-Chixoy-Cuilco system, and only recently has there been movement in the Motagua Valley. Alternatively, the movements in the Motagua Valley could be much older and more extensive; P. Møller has mapped six kilometers of sinistral offset across the Jubuco Fault, which is parallel to the Cabañas Fault in the vicinity of Los Amates. If there has been a reorientation of fault movements between the two systems, then a possible early course for the major fault is from the lower Motagua Valley across to the southern boundary of Lake Izabal and westward to join the Polochic system in the vicinity of La Tinta. Such an early fault might pass through Morales and just south of Mariscos. At any rate, the contrast in the topographic expression and measurable offsets of the Cabañas Fault on the one hand and the bounding thrust and reverse faults on the sides of the Motagua Valley suggests that the Cabañas Fault might be a relatively young addition to the tectonic deformation of the valley.

The future of the fault system cannot be predicted, but even a casual inspection shows that evidences of recent movements along the Polochic-Chixoy system are fully as marked as on the Motagua system, and the geologist has the

responsibility of warning that in the context of geologic time the possibilities of future destructive events are fully as probable on the northern fault system.

These conclusions are the collective result of the painstaking field and laboratory work of many individuals, including E. Bosc, T.K. Reeves, Z. Carvalho da Silva, B. Burkart, D. Lawrence, D. Schwartz, W. Newcomb, the late W. Montgomery, S. Prucha, and P. Roper. Current workers are P. Muller and A. Johnson.