

Aludes torrenciales en los sistemas montañosos de Venezuela: ¿Imprevisibles?

Franck A. Audemard M. Funvisis, Venezuela.

Resumen

Son numerosos los casos contemporáneos en el Litoral central de aludes torrenciales de menor tamaño previos al evento catastrófico de Diciembre de 1999 que habían sido reportados y descritos, siendo el de 1951 el más renombrado y de mayor extensión areal. Adicionalmente, La Guaira en particular había sido afectada previamente de manera reiterada durante la década de los 30 y 40. De igual manera, este tipo de fenómeno de inestabilidad de ladera iniciado por precipitaciones prolongadas, persistentes y ocasionalmente fuertes había acaecido en otros sectores de la Cordillera de la Costa en tiempos muy recientes, muy particularmente en la cuenca del río El Limón, al norte de Maracay en 1987. La ocurrencia de estos procesos en tiempos históricos y precolombinos está tanto plasmada en las crónicas de nuestros conquistadores españoles como conservada en el registro geológico de la mayoría de nuestras depresiones intramontanas. Por ende, es de suma irresponsabilidad señalar que estos fenómenos eran desconocidos en nuestra geografía. Más aún, este tipo de escenario era previsible, aunque no predecible. No obstante, la envergadura de los aludes torrenciales responsables del evento catastrófico de Vargas de Diciembre de 1999 parece no tener par, aunque eventos precolombinos en los valles de Caracas y del Lago de Valencia presentan dimensiones similares y probablemente aún superiores.

Abstract

Several debris flows of smaller size in the Litoral central in contemporary times before the devastating event of december 99 had been reported and described, among which the La Guaira 1951 event stands out due to size of impact area. La Guaira by itself had undergone several of these debris flows in the 30's and 40's. Besides, this type of mass waste triggered by persistent, prolonged and occasional heavy rains had also happened in other areas of the Coast range, such as the catastrophic event of the El Limón river, north of Maracay, in 1987. Written and geological records of these events in historical and prehistorical times are respectively preserved in spaniard's chronicles and in most of the sedimentary records of basins within the Venezuelan ranges (Andes, Coast and Interior Ranges). Therefore, it is highly irresponsible to state that such type of slope instabilities and mass transfers could not be foreseen if only the local and regional records were taking into account. However, it might be argued that size of the 1999 event seemed to have no match, although

individual prehistoric debris flows in both the Caracas and Lake Valencia valleys may be as large or even larger.

Introducción

Los factores condicionantes para la generación de aludes torrenciales en la fisiografía montañosa de Venezuela están dadas. Estos fenómenos de inestabilidad de laderas de carácter instantáneo se desarrollan en regiones donde confluyen: a)- fuertes lluvias orográficas (con eventual magnificación por sismos) b)- relieves de gradientes elevados y c)- desarrollos importantes de suelos residuales (regolitos) y saprolitos favorecidos por la roca parental infrayacente (ígneas y/o metamórficas) con elevado grado de fracturación y fácilmente meteorizable en climas tropicales húmedos, sobre los que pueden desarrollarse una frondosa cobertura vegetal. La precipitación fina, perseverante y prolongada previa (lluvia antecedente) ha probado ser un agente magnificador de inestabilidad de laderas por llevar a los suelos a niveles de sobresaturación previos a las fuertes precipitaciones, que necesariamente obliga a estas últimas a ser drenadas por escorrentía superficial que arrastra consigo espesores potentes de suelos, cobertura vegetal y con fuerza suficiente para poder hasta desprender bloques de decenas y ocasionalmente de centenas de toneladas de peso. Por otra parte, las raíces de los árboles, aunque estos sean muy grandes en estas selvas tropicales húmedas, no pueden anclar efectivamente los suelos residuales desarrollados sobre estas laderas de pendientes muy pronunciadas (Garner, 1974), debido a los espesores de suelos residuales alcanzados (en ocasiones superiores a los 10 m).

Algunos casos venezolanos de aludes torrenciales

La Guaira y el Litoral central

Son numerosos los casos contemporáneos previos al evento catastrófico de Diciembre de 1999 que habían afectado al Litoral central. Tomando en cuenta el poblamiento de este sector costero en tiempos históricos, el puerto de La Guaira presenta el registro más completo y continuo de daños producto de aludes (Singer et al., 1983), siendo el evento de 1951 el más renombrado y de mayor extensión areal a lo largo de la falda norte del Avila, aunque el más devastador corresponde a un alud ocurrido en febrero de 1798 (Tabla 1). El evento de 1951 recibió especial atención, siendo descrito minuciosamente por Garner (1959, 1974; Fig. 1), lo cual reutilizó Singer (1983) para generar un mapa de zonificación de riesgos geológicos para la población de La Guaira (Fig. 2). Por

LOCALIZACION DEL RIESGO			NATURALEZA DEL RIESGO				EFECTOS DEL RIESGO		
SITIO NATURAL O POBLADO	LOCALIDAD CERCANA MAS GRANDE	FECHA DE OCURRENCIA	TIPO DE RIESGO	VINCULO CON LA SISMICIDAD				DAÑOS MATERIALES	N° DE VICTIMAS
				Alto	Bajo				
Qda. Osorio	La Guaira	1740?	Alud Torrencial				X		
Qda. Osorio	La Guaira	1780-10-?	Alud Torrencial				X	Destrucciones considerables	
Qda. Osorio	La Guaira	1797-01-24	Alud Torrencial					Daños en las fortificaciones	
Qda. Osorio	La Guaira	1798-02-11/15	Alud Torrencial con modificación en la línea de costa				X	219 casas destruídas. Se abrió un boquete con cañón en las fortificaciones para dejar salir el flujo	Más de 200 muertos (según Navarrete)
Qda. Osorio	La Guaira	1938-11-25	Alud Torrencial				X		
Qda. Osorio	La Guaira	1944-11-15	Alud Torrencial				X		
Qda. Osorio	La Guaira	1948-08-4	Alud Torrencial						
Punta de Mulatos	La Guaira	1948-08-4	Aludes Torrenciales				X	Daños Considerables	Muchas víctimas
Cerro El Vigía	La Guaira	1950	Deslizamientos				X		
Qda. Osorio	La Guaira	1951-02-16/18	Alud torrencial				X	300 viviendas destruidas, carros engarzados en los 2° pisos de las casas; la playa avanza varias decenas de metros sobre el mar	7 muertos
Cerro El Vigía	La Guaira	1955	Deslizamientos				X		
Qda. Osorio	La Guaira	1972	Alud Torrencial				X		
Cerro El Vigía	La Guaira	1976-01-10	Deslizamientos				X	Interrupción de la vía a los fortines El Vigía y San Carlos	
El Catón	La Guaira	1977-08-14	Derrumbes				X	Vía obstruída hacia Maiquetía. Miles de bañistas aislados	
Cerro Caído Cerro Los Cachos (Guipuzcoana)	La Guaira (El Cantón)	1979-11-25	Deslizamientos				X	Vía interrumpida	

Tabla 1. Aludes torrenciales que han afectado a la población de La Guaira desde tiempos históricos (tomado de Singer et al., 1983).

Aludes torrenciales en Venezuela

otra parte, La Guaira por si sola había sido afectada previamente en varias ocasiones durante la década de los 30 y 40 (Tabla 1). De ello se deduce que el proceso se repite para esta población con recurrencia y magnitud variable.



Fig. 1. Boceto de Garner (1959) donde muestra el aspecto del flujo de detritos producido por las lluvias de 1951 en el litoral central, que sepultó la vía al este de La Guaira.

El alud de El Limón de 1987, Maracay

Aún debe estar fresco en nuestra memoria un evento similar, -aunque de dimensiones más modestas pero por ello no menos catastrófico-, ocurrido en la cuenca del río El Limón en el año 1987, al norte de Maracay (cuenca del Lago de Valencia; Fig. 3), donde la fenomenología de los procesos ocurridos de inestabilidad de laderas es la misma (Audemard et al., 1988; Audemard and Singer, 2000). La diferencia esencial entre el caso de Vargas y de El Limón radica en que el Litoral presentó el mismo escenario vivido en El Limón de manera reiterada en cada una de las 11 micro-cuencas afectadas en grado variable, donde el volumen de material transportado bajo la forma de alud torrencial y depositado en las zonas pobladas fue ocasionalmente mayor.

Aludes históricos de connotación sísmica

Estos eventos han sido igualmente descritos en tiempos históricos, aunque en asociación a sismos: los aludes de los ríos: a)- Mocotíes de 1610 en los valles merideños (Singer, 1998) y b)- Yurubí (estado Yaracuy) con la subsecuente destrucción del fuerte de San Felipe en 1812. Ambos aludes se generaron al romperse diques naturales que represaron las aguas de dichos ríos y que se habían formado a consecuencia de deslizamientos transversales activados por los sismos históricos antes mencionados.

Aludes precolombinos

Las evidencias geológicas de episodios precolombinos en los relieves montañosos venezolanos son diversas. En el caso del Litoral central podemos mencionar a título ilustrativo: a)- antes de la reciente catástrofe (julio 99), se podía observar, dentro del casco urbano de la Guaira, bloques de diámetro de unos pocos metros a lo largo de la

quebrada Osorio, descansando en el lecho o en las bermas de la terraza de dicho río (Fig. 4a); b)- en vistas aéreas de Caraballeda (misión 8 del año 1936-38), se reconoce un cono de deyección (abanico de explayamiento), el cual se identifica por su aspecto moteado a causa de la presencia de bloques blanquecinos de composición gneissica (fm. Peña de Mora), abandonado al pie de la vertiente y en la margen derecha de la quebrada San Julián (referirse a Castilla, 1999; Fig. 4b), el cual controló y confinó el curso del alud reciente que afectó esta población a fines de 1999.

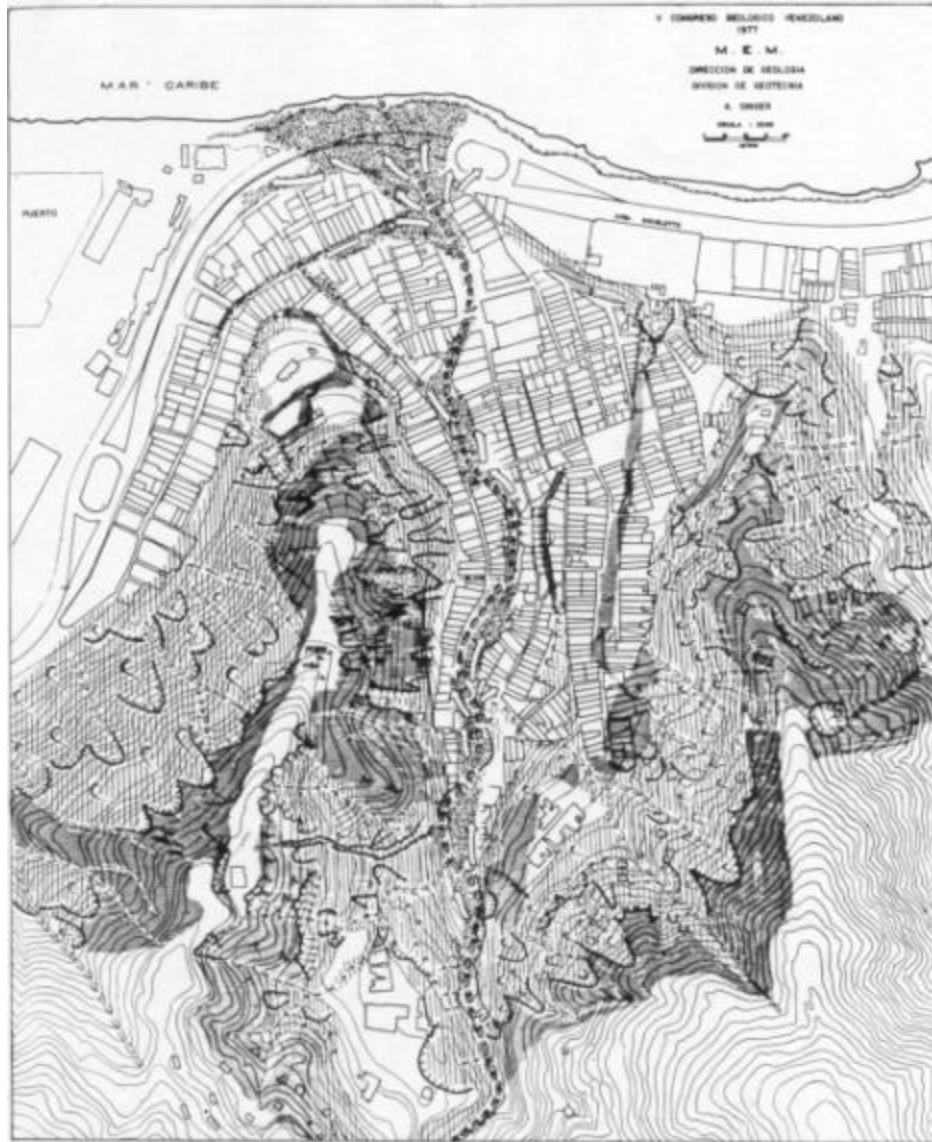
Evidencias geológicas suplementarias

La búsqueda sistemática de estos depósitos catastróficos e instantáneos en las cuencas intramontanas de la Cordillera de la Costa revelan su carácter generalizado. Por ejemplo, conos pleistocenos con características similares en el valle de Caracas han sido identificados por Singer (1977a, 1977b) en El Pedregal, Los Chorros y El Country Club, aunque pudiesen más bien ser de origen sísmico (Fig. 5). Igualmente, canteras explotan actualmente estos depósitos detríticos en el borde septentrional del valle de El Ereigue (cuenca del Lago de Valencia). En la misma cuenca y próximo a la micro-cuenca del río El Limón, Audemard et al. (1988) identifican y describen otro de estos aludes de edad precolombina y sugieren que haya sido activado por un sismo ya que las características del depósito (carencia total de estratificación y de selección granulométrica y poco transporte) sugieren un contenido de humedad más bien bajo. Por último, queremos mencionar la presencia de depósitos equivalentes en otra depresión de la Cordillera de la Costa: el miembro Pichao de edad pliocena (?) es un cuerpo sedimentario de origen coluvial a fluvio-torrencial presente en la margen septentrional de la cuenca del Tuy medio -Santa Lucia-Ocumare del Tuy- (Audemard, 1984, 1985); con disposición y geometría similar a los cuerpos descritos para los valles de Caracas y del Lago de Valencia (contiguo a un relieve abrupto y eventualmente a un margen de cuenca con control tectónico activo; Fig. 6).

Conclusiones y recomendaciones

Las numerosas evidencias históricas, geomorfológicas y geológicas previamente nombradas atestiguan un avanzado conocimiento en la identificación de estos fenómenos en nuestra geografía. En consecuencia, la ocurrencia de estos aludes torrenciales es definitivamente previsible y es sumamente irresponsable decir que eran desconocidos. No obstante, la instalación de sistemas de monitoreo en continuo (piezométricos, pluviométricos y cinemáticos) en laderas de altas pendientes propensas a ser afectadas por tales procesos de inestabilidad no aseguran la implementación de un plan de evacuación exitoso de las poblaciones expuestas a riesgo por las características intrínsecas de los sistemas climáticos en regiones tropicales: impredecible (en términos de pocos días), muy cambiante (en términos de decena de horas) y velóz (en términos de pocas horas). En combinación a esta instrumentación de eficiencia limitada en regiones tropicales (tiempo de evacuación muy

Aludes torrenciales en Venezuela



ZONIFICACION DE RIESGO GEOLOGICO DE LA CIUDAD DE LA GUAIRA



Aludes torrenciales en Venezuela

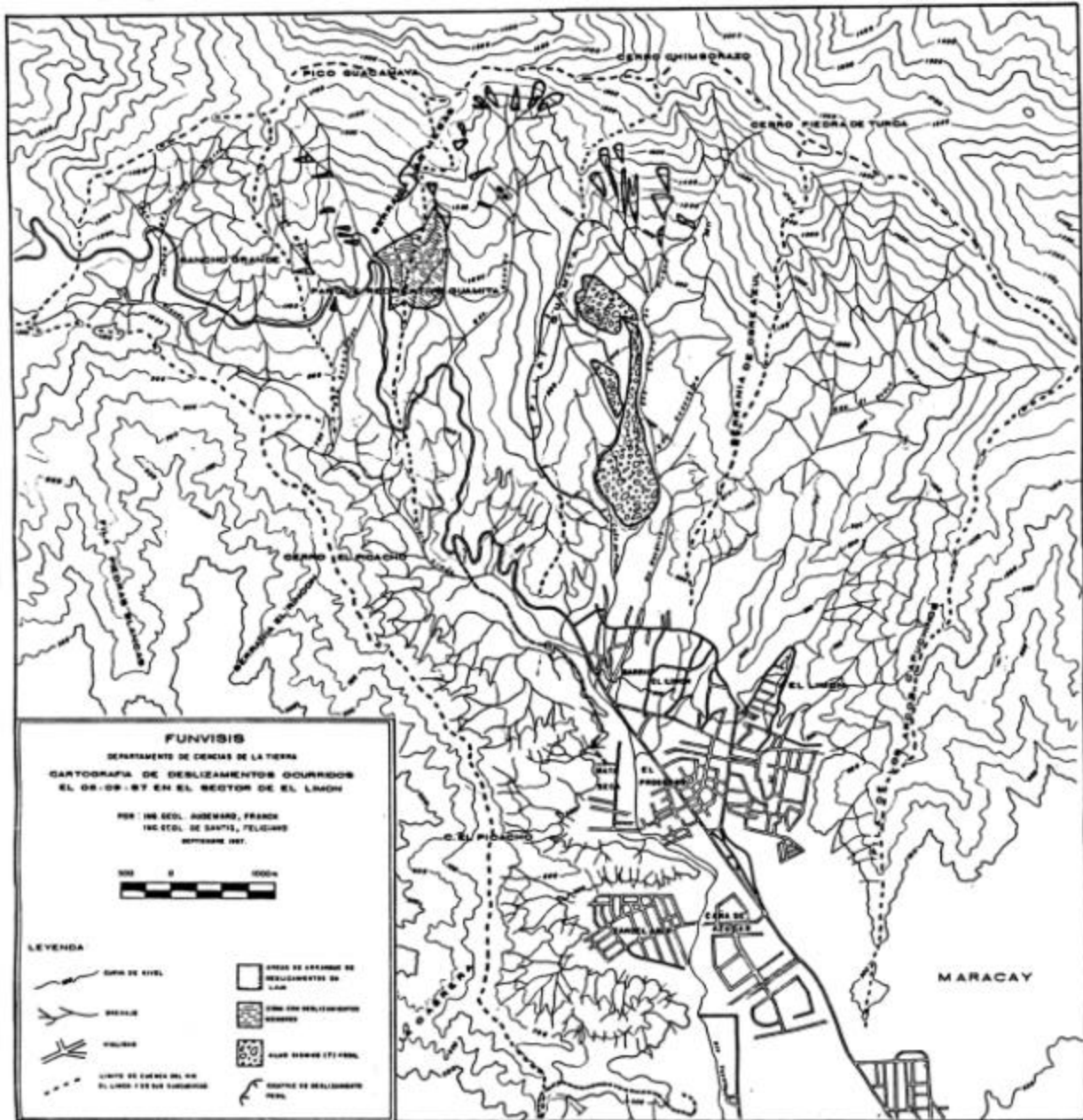


Fig. 3 Cartografía de deslizamientos ocurridos el 06 de septiembre de 1987 en la cuenca del río El Limón, al norte de Maracay (tomado de Audemard and De Santis, 1987)

Aludes torrenciales en Venezuela

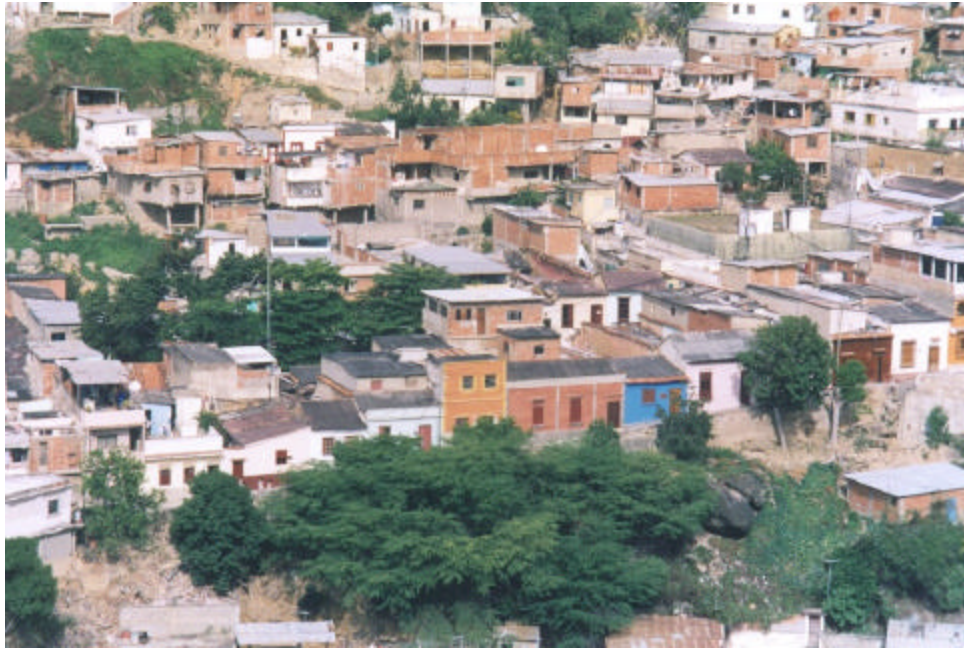


Fig. 4a Vista general del sector de la ciudad de La Guaira asentado a lo largo de la margen derecha de la quebrada Osorio. Nótese bloques de unos 3 a 5 m de diámetro ubicados en el borde superior del talud oriental de la quebrada, en la esquina inferior derecha de la foto (tomada el 29 de julio de 1999 por el autor).

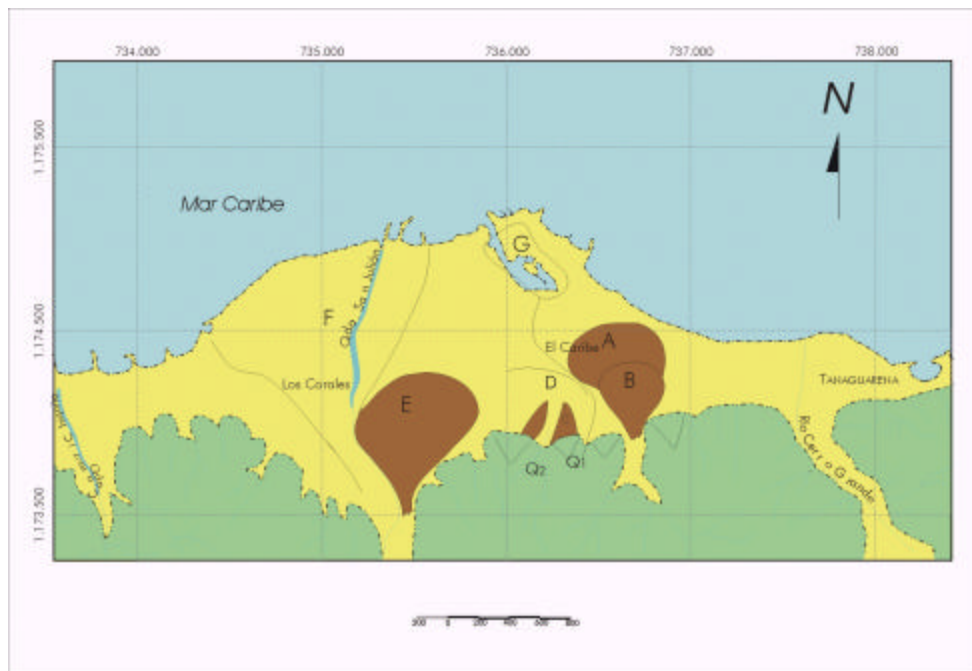


Fig. 4b Cartografía de los abanicos de explayamiento del área de Caraballeda-Tanaguarena previa al evento catastrófico de diciembre de 1999, a partir de la fotointerpretación de vistas aéreas de la misión 8 (según Castilla, 1999).

Aludes torrenciales en Venezuela

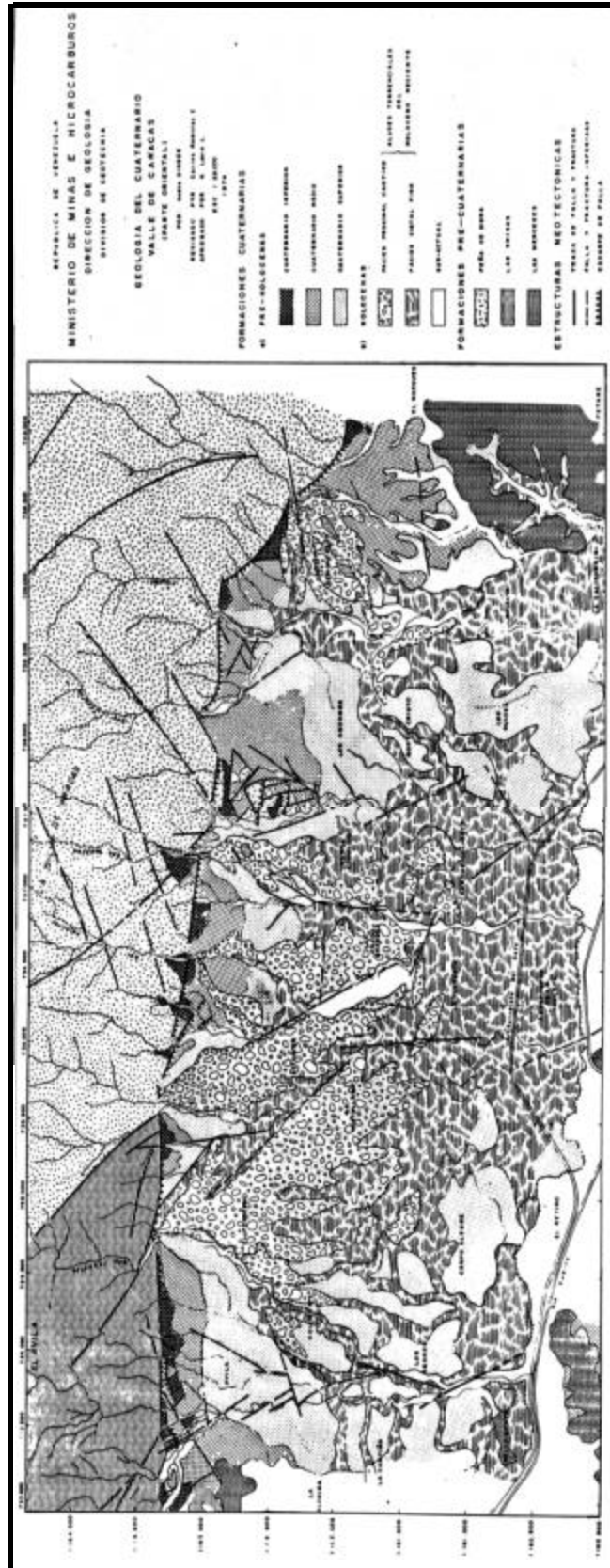


Fig. 5 Geología del Cuaternario del Valle de Caracas (según Singer, 1977a), donde se evidencian episodios de aludes torrenciales precolombinos

