

# **ALUD TORRENCIAL DE SAN FELIPE DEL 4 DE JULIO DE 2004, ESTADO YARACUY, VENEZUELA**

Carlos A. Suárez Ruiz. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas. Departamento de Ciencias de la Tierra. Núcleo de Investigación “Estudios del medio físico venezolano”. carturo7982@yahoo.es

## **RESUMEN**

El trabajo trata del análisis del alud torrencial ocurrido en la ciudad de San Felipe, Venezuela, el 4 de julio de 2004. El río Guayabal ante la ocurrencia de una lluvia intensa de unos 500 mm, en un lapso de cuatro horas, desvió su cauce originando inundación y sedimentación en un área poblada de la parte alta y en numerosas calles de la ciudad. Los factores influyentes parecen ser la precipitación, la geomorfología de la micro cuenca montañosa, producción y transporte de sedimentos y el desvío del cauce para conectarlo con otro río vecino.

## **INTRODUCCIÓN**

### **LOCALIZACIÓN**

El área de estudio es la parte alta de la ciudad de San Felipe, capital del estado Yaracuy, en el centro norte de Venezuela (Figura 1).

El área está ubicada a los 10° 21' 30" de latitud norte y 68° 45' 30" de longitud oeste.

### **RELIEVE E HIDROGRAFÍA**

El área está emplazada en el relieve montañoso de la Cordillera de la Costa en su tramo central, el cual se extiende desde la Depresión de Barquisimeto, en el oeste, hasta la Depresión de Unare al este (Bellizia y Rodríguez, 1976).

La ciudad de San Felipe está ubicada en el valle intramontano de Yaracuy con dirección NE-SW, una longitud de 60 km y un ancho de 15 km, y rodeado por dos cadenas montañosas: Aroa al Oeste y Nirgua al Este; la ciudad se encuentra en el piedemonte de la Sierra de Aroa con altura máxima de 1800 m, en terrenos correspondientes a sedimentación de abanicos aluviales (Giraldo, 1985; Casas-Sainz, 1995).

El río Yaracuy, colector principal del valle del mismo nombre, nace a una elevación de 800 m, una longitud de 135 km y una cuenca de 2731 km<sup>2</sup> (COPLANARH, 1975). La ciudad de San Felipe está atravesada por varios ríos que nacen en la Sierra de Aroa como son La Virgen, Camachera, Guayabal y Yurubí, los cuales desembocan en la margen izquierda del Yaracuy.

### **GEOLOGÍA**

La Sierra de Aroa está constituida por rocas metamórficas (gneises y esquistos) del Jurásico-Cretácico de las Formaciones Aroa y Nirgua (Bellizia y Rodríguez, 1976). En el valle se presentan sedimentos cuaternarios de ambientes de abanicos aluviales y llanuras de inundación.

Casas-Sainz (1995) menciona que estos abanicos aluviales están constituidos principalmente por “gravas con bloques de rocas metamórficas y una matriz arenosa. En las partes proximales de los abanicos la sedimentación resultó probablemente de flujos torrenciales, del tipo flujo de detritus y de barro, de los esquistos y gneises meteorizados de las formaciones Aroa y Nirgua” (p 372).

El valle del Yaracuy es una cuenca cuaternaria flanqueada por dos fallas recientes activas: Boconó al Oeste y Morón al Este (COPLANARH, 1975; Bellizia y Rodríguez, 1976; Giraldo, 1985; Casas-Sainz, 1995).

### **CLIMA**

El clima del área piedemontina de la Sierra de Aroa es del tipo Tropical de Sabana (Aw) según la clasificación de Köppen: temperatura media anual superior a 18° C, precipitación promedio anual de 700-1500 mm, y dos períodos diferenciados: lluvioso entre abril y septiembre y seco de noviembre a marzo (Aponte y Curcio, 2001; Foghin, 2002).

## **EL ALUD TORRENCIAL DEL 4 DE JULIO DE 2004**

## EL EVENTO Y SUS EFECTOS

El 4 de julio de 2004 el río Guayabal, en horas de la tarde, aumento considerablemente su caudal y el transporte de carga sólida originando inundación y sedimentación en sectores de la parte alta, media y baja de San Felipe. La parte más dañada fue el barrio El Cerrito en la parte alta de la ciudad, en las vecindades del hospital central: 150 personas afectadas por destrucción de sus viviendas y pertenencias, tres personas muertas y una decena de lesionados (Figura 2). El espesor de los sedimentos alcanzó casi hasta el techo de las casas (unos 2 metros), y en algunos casos destruyendo las paredes y el techo (Yaracuy al día, 2004); además de los sedimentos el río arrastró piedras enormes (mas de 1,5 m de diámetro) y árboles grandes.

Las aguas del río se salieron de su cauce e invadieron avenidas y calles de San Felipe inclinadas en dirección norte-sur, convirtiéndolas en verdaderos calles-cauces; la mezcla de agua y sedimentos recorrió unas 28 cuadras, siendo las vías mas afectadas las avenidas Alberto Ravell, Cedeño, La Patria, Cartagena y las calles 12 y 13 (Yaracuy al día, 2004; El Yaracuyano, 2004).

## FACTORES INTERVINIENTES

1.- Precipitación: el factor que desencadenó el alud fue la precipitación que cayó en la cuenca alta del río Guayabal, ubicada en la parte norte de la ciudad de San Felipe. Un vocero del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales de la región indicó en una entrevista aparecida en el diario El Nacional, del 8 de julio de 2004, que el 4 de julio de ese año cayeron 500 mm de precipitación en unas cuatro horas (de las cuatro de la tarde hasta las 8 de la noche). Esta cantidad de lluvia contrasta con el promedio anual de San Felipe de 1400 mm, lo cual evidencia la intensidad pues en solo unas horas precipitó la tercera parte de lo que cae en todo un año. En el Cuadro 1 se comparan los aludes torrenciales mas recientes ocurridos en la Cordillera de la Costa de Venezuela.

2.- Geomorfología: en la microcuenca montañosa del río Guayabal (1,03 km<sup>2</sup>) predominan pendientes altas; el perfil longitudinal muestra pendientes del cauce entre 20<sup>0</sup>-30<sup>0</sup> (Figura 3). Los procesos de erosión predominan en la cuenca manifestándose en cárcavas y deslizamientos en las vertientes. Un factor que agrava la erosión son las áreas desprovistas de vegetación natural que existen en la cuenca debido a la tala y prácticas de cultivo inadecuadas durante largo tiempo (Pérez, 1968).

La erosión de los gneises que afloran en la cuenca produce abundantes sedimentos arenosos a ser transportados por el río Guayabal hasta el piedemonte y el valle (COPLANARH,1975); el análisis de sedimentos de este río en San Felipe determinó un diámetro medio de 2,5 mm, con porcentajes de 53 de grava, 45 de arena y 2 de finos (Pérez,1968).

3.- Producción y transporte de sedimentos: la alta producción de sedimentos en las cuencas montañosas de los afluentes del río Yaracuy lo evidencia el río Urachiche, ubicado al Este de la quebrada Guayabal, donde se calculó que un tramo del cauce de 1 km de longitud pudiera proporcionar unos 200.000 m<sup>3</sup> de sedimentos (Pérez,1968);el mismo autor plantea un rendimiento de 1000 ton/km<sup>2</sup>/año para las cuencas pequeñas, y que el transporte en crecientes podría representar al menos un 80% del valor medio anual (MARNR,1988). Basándose en estos valores el río Guayabal, con una cuenca de solo 1 km<sup>2</sup>, pudiera haber transportado en el evento extraordinario del 4 de julio de 2004 un máximo de 800 toneladas, lo cual generó efectos devastadores en un sector de la ciudad de San Felipe . El río Guayabal realizo un proceso de avulsión del cauce antes de la zona de mayor destrucción, lo cual influyo en el desbordamiento y el transporte de sedimentos hasta esa zona.

4.- Modificaciones del cauce: hace unos 27 años el cauce del río Guayabal al salir de la cuenca montañosa fue desviado para empalmarlo con el río Yurubí, localizado más al este. El desvío fue logrado mediante la construcción de un muro lo cual generó un fuerte recodo, torciendo la dirección S70°E que traía el curso del río a una N40°E. La fuerte crecida, asociada a las intensas precipitaciones del 4 de julio del 2004, provocó que el río Guayabal abandonara este recodo artificial y siguiera en la dirección original para retomar su cauce antiguo causando destrozos en el barrio El Cerrito, asentado en terrenos altamente vulnerables a inundaciones (Figura 4).

## CONCLUSIÓN

El alud torrencial de San Felipe del 4 de julio de 2004 fue originado por la confluencia de factores naturales y antrópicos, entre los que destacan las precipitaciones intensas, la geomorfología de

la cuenca montañosa del río Guayabal, los procesos de erosión y sedimentación fluvial y las modificaciones del curso del río. Los efectos están relacionados con el alto grado de vulnerabilidad de las áreas pobladas del norte de la ciudad debido a su emplazamiento en llanuras de inundación y zonas del ápice de abanicos aluviales caracterizadas por procesos activos de sedimentación aluvial.

## REFERENCIAS

Aponte, F. y Curcio, P. (2001). Clima de Venezuela. En: Ovelar, S. (editor): Venezuela Vive. Tomo I. Editorial Minerva, C.A. Caracas.

Bellizia, A. y Rodríguez, D. (1976). Geología del Estado Yaracuy. MMH. Dirección de Geología. Cuarto Congreso Geológico Venezolano. Memoria Tomo VI. Caracas.

Casas-Sainz, A. (1995). Geomorphological and sedimentary features along an active right-lateral reverse fault (Yaracuy basin, Venezuela). *Z. Geomorph. N.E.* 39 3: 363-380. Berlin.

COPLANARH (1975). Estudio geomorfológico de las regiones Costa Noroccidental, Centro Occidental y Central (Sistema Montañoso Norooccidental). MAC. Caracas.

Corpovargas (2005). Cuadro comparativo de eventos meteorológicos extraordinarios. Estado Vargas. (Documento en línea). Disponible: [www.corpovargas.gov.ve](http://www.corpovargas.gov.ve).

El Nacional (2004). Lluvia del domingo en Yaracuy equivale a la de cinco meses. Diario El Nacional del 8 de julio de 2004. Caracas.

El Yaracuyano (2004). Información periodística relacionada con el evento del 4 de julio ocurrido en la ciudad de San Felipe. Estado Yaracuy, Venezuela.

Foghin, S. (2002). Tiempo y clima en Venezuela. UPEL-Instituto Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez. Colección Clase Magistral. Caracas.

Giraldo, C.(1985).Neotectonique et sismotectonique de la région d' El Tocuyo-San Felipe (Venezuela centro-Occidental). Tesis III cycle. U.S.T.L. Montpellier, Francia.

MARNR (1988). Evaluación de la producción de sedimentos en la cuenca del río Yaracuy. Estado Yaracuy. Informe técnico no publicado. Caracas.

Pérez, D. (1968). Erosión en la región de Yaracuy. Estado Yaracuy. MOP. Dirección de Obras Hidráulicas. División de Hidrología. Informe técnico no publicado. Caracas.

Yaracuy al día (2004). Información periodística relacionada con el evento del 4 de julio ocurrido en la ciudad de San Felipe. Estado Yaracuy, Venezuela.

	Año	Precipitación (mm)
Litoral Central. Edo. Vargas	1951	242 en 4 días
Río Limón. Estado Aragua	1987	174 en 4,5 horas
Litoral Central. Edo. Vargas	1999	791 en 2 días
San Felipe. Estado Yaracuy	2004	500 en 4 horas
Litoral Central. Edo. Vargas	2005	172 en 3 días

Cuadro 1. Aludes torrenciales recientes en la Cordillera de la Costa. Venezuela (El Nacional, 2004; Corpovargas, 2005)

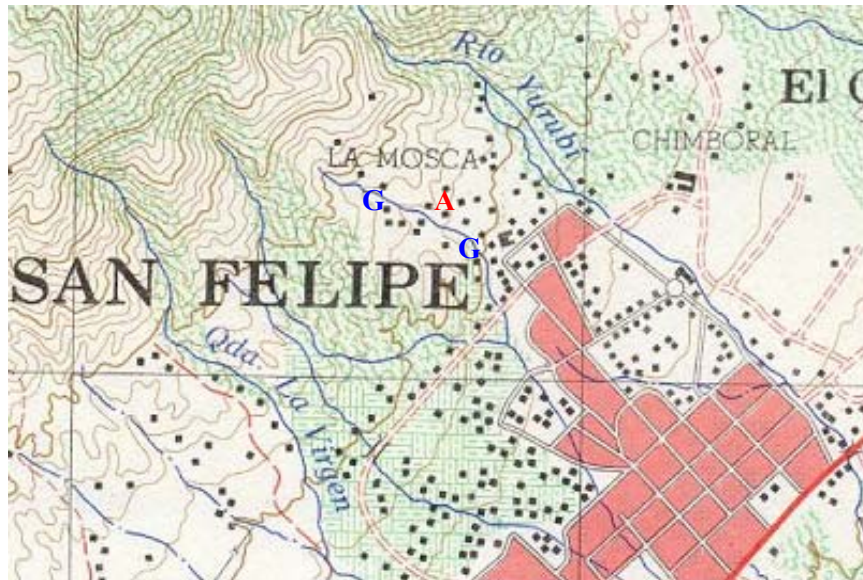


Figura 1. Localización del área de estudio: (A) Parte alta de la ciudad de San Felipe, estado Yaracuy, Venezuela. (G) Río Guayabal



Figura 2. Destrucción de viviendas en el barrio El Cerrito por el alud torrencial del 4 de julio de 2004, parte alta de San Felipe. Mezcla de sedimentos, piedras y árboles transportados por el río Guayabal.

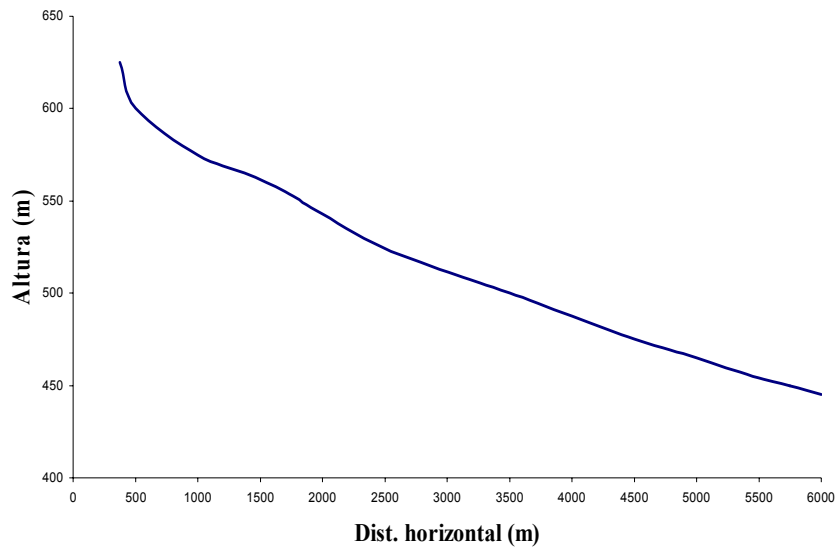


Figura 3. Perfil longitudinal del río Guayabal en la cuenca montañosa. Sector anterior a la zona destruida.

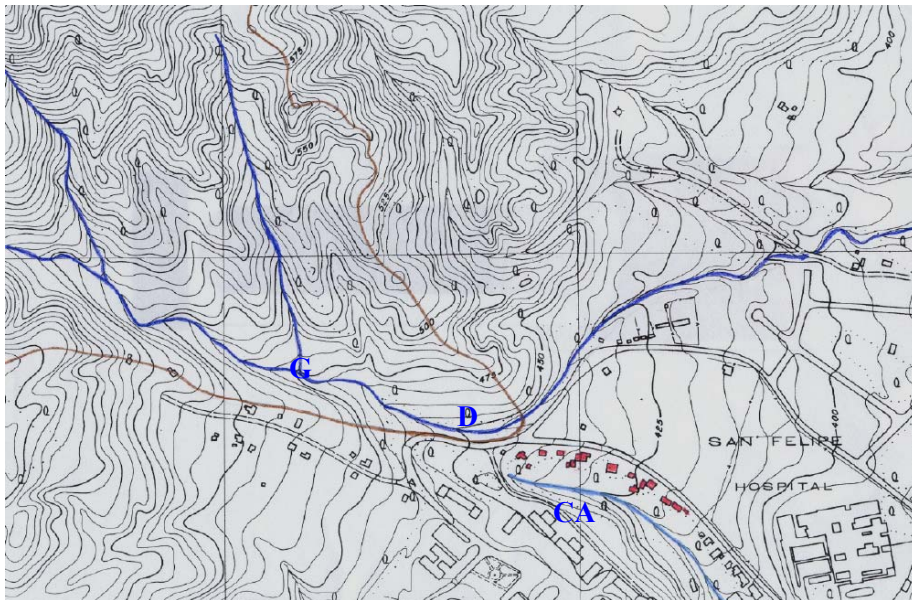


Figura 4. Mapa topográfico del área de estudio. Divisoria de la cuenca en marrón. Obsérvese la desviación (**D**) del río Guayabal hacia el Este antes de las viviendas destruidas (en rojo), y el cauce antiguo (**CA**) a la derecha del área afectada. El río abandono el recodo artificial y retomó su antiguo cauce destruyendo viviendas asentadas en terrenos vulnerables.