





**Riesgos de Inundaciones y Avalanchas Fluviales  
en Restrepo, Meta**

**Informe para la ONAD  
Oficina Nacional para la Atención de Desastres**

**por Kim Robertson  
Ingeniero Geografo, Geomorfologo**

**Instituto Geografico "Agustin Codazzi"  
Subdireccion de Docencia e Investigacion (CIAF)**

Bogotá, junio 1990

## **Contenido**

	pag.
1. Introduccion	1
- Objetivos	
- Metodologia	
2. Resultados	1
-Erosion en laderas	
-Avalancha y dinamica fluvial	
-Zonificacion de riesgos	
3. Recomendaciones	3
- Sitios de Evolucion	
- Desviacion del rio Upin	
4. Referencias	4

## **1. Introduccion**

### a) Objetivos

Durante los ultimos años la ciudad de Restrepo, Meta ha estado amenazado por avalanchas fluviales e inundaciones provocadas por deslizamientos en la cordillera y la progresiva sedimentacion del lecho del rio Upin. Por este motivo la ONAD encomendó al Instituto Geografico Agustin Codazzi un estudio urgente del sector de Restrepo, Meta con las siguientes objetivos.

- Evaluar los riesgos de avalancha fluvial sobre la cabecera del rio Upin en el municipio de Restrepo y su zona aledaña.
- Identificar areas de evacuacion y medidas preventivas a corto y largo plazo.

### b) Metodologia

La metodologia general partió del estudio de la dinamica de las laderas y el sistema fluvial del rio Upin en la zona de Restrepo mediante una fotointerpretacion geomorfologica detallada. La fotointerpretación geomorfologica consistió en una interpretacion y analisis de la morfología fluvial y laderas, los patrones fluviales y paleofluviales del abanico de Restrepo y una evaluación de dinámica fluvial y sus sedimentos. Se emplearon fotografías aereas recientes a escala 1: 40.000, (vuelo C1949, fotos 120, 121, y 122) y cartografia a escala 1: 25.000 (plancha 247, IV, D, 1960). Con base en esta informacion se zonificaron los riesgo de inundación y se plasmó en un mapa escala 1: 25.000 anexado a este informe.

## **2. Resultados**

### a) Erosion en ladera

Los fenomenos de erosion tales como deslizamientos y carcavamiento se concentran en las cabeceras de la cuenca alta del rio Upin y estan asociados a un fenomeno de entalle (profundizacion del cauce) sin posibilidad de represamiento del cauce (Carson and Kirkby, 1972). Sin embargo este aporte de sedimentos aumenta la carga de rio elevando su cauce y provocando el ataque lateral sobre las laderas del cañon del rio (Garcia y Gonzalez, 1990). Este proceso de socavacion inducida desestabiliza los materiales coluviales y produce pequeños deslizamiento sobre las laderas aguas abajo. Localmente, 1.5 km aguas abajo del frente del deslizamiento principal se presenta una

zona coluvial importante (zona R) sobre la margen izquierda del cauce, potencialmente inestable que podría represar parcialmente el río en caso de su deslizamiento.

Debe reconocerse que los anteriores procesos pueden agravarse en caso de un sismo, situación remota pero posible dadas las fallas geológicas activas en la zona, sobretodo en la parte alta del abanico de Restrepo y la cordillera cercana (Robertson, 1989). En caso de un sismo, la inestabilidad de las laderas en la cuenca alta sería total y los riesgos de represamiento y avalancha para Restrepo muchísimo mayores.

#### b) Inundación y Avalancha Fluvial

Bajo las condiciones actuales de erosión en la cuenca alta y de invierno general se puede esperar el continuo aporte de aguas y sedimentos provenientes de la cordillera lo cual elevará aun más el cauce del río Upin y la probable inundación de la vega del mismo río (zona A) (Schumm, 1977). Sin embargo, bajo condiciones extremas de invierno muy fuerte y represamientos parciales del río Upin en su cuenca alta, avalanchas fluviales (flujos de lodo) pueden generarse y cubrir un área mucho mayor incluyendo gran parte de la zona urbana de la ciudad de Restrepo (zona M). Esta área incluye la zona más baja y próxima al río Upin además del caño Seco y la Qda. Salinas.

Esta situación puede considerarse remota más no imposible ya que existen evidencias por fotointerpretación de condiciones similares en el pasado fluvial y geológico donde flujos de lodo y agua alcanzaron a afectar todo el área mencionado e invadir el cauce de la Qda. Salinas. Todo parece indicar que la quebrada Salinas se ha constituido en un aliviadero natural en el pasado sin que esto elimine el riesgo para la zona urbana de Restrepo.

#### c) Zonificación de Riesgos

De acuerdo a la fotointerpretación y las visitas de campo realizadas durante los últimos años por el autor y estudiantes de los cursos de especialización del IGAC, se identificaron cuatro áreas de riesgo según su morfología y su cercanía a los ejes fluviales. Además, se incluye una zona de deslizamiento y represamiento parcial del río Upin (zona R) en caso de la socavación de la ladera (véase Mapa de Riesgos de Inundación y Avalancha; Restrepo, Meta).

## Zonificación

- A - Alto, vega del río Upin, inundaciones probables en invierno.
- M - Moderado, zonas bajas e intermedias del abanico de Restrepo, inundación en caso de represamiento en la cuenca alta del Upin.
- B - Bajo; zonas altas del abanico de Restrepo, fuera de riesgo de inundación
- C - Cordillera, zonas montañosas con problemas de deslizamiento y cárcavamiento.

### 3. Recomendaciones

#### a) Sitios de Evacuación

De acuerdo a la fotointerpretación y las visitas de campo se identificaron tres áreas de uso para una evacuación potencial en caso de una avalancha o invierno muy fuerte. Todo los sitios corresponden a áreas de bajo riesgo de inundación, es decir fuera de riesgo por inundación y avalancha.

- 1 - al suroeste de la ciudad en zona alta del abanico
- 2 - al norte del caño Seco en zona alta del abanico
- 3 - al sureste de la ciudad sobre una terraza alta del abanico

#### b) Desviación del río Upin

Dado que el río Upin y la inestabilidad de las laderas en su cuenca alta son un riesgo potencial a corto y largo plazo para la ciudad de Restrepo, situación que se repetirá con cada invierno en el piedemonte llanero, se requiere medidas preventivas que minimizan los riesgos a la población. La posibilidad de aplicar controles y correctivos a la cuenca alta serán poco efectivos a corto y mediano plazo dado el alto grado de inestabilidad ya desarrollada. Tampoco servirán mucho los muro de contención y las defensas en la parte baja que crean una falsa sensación de seguridad mientras el riesgo aumenta.

La única otra alternativa viable sería la desviación del río Upin hacia la cuenca de la Qda. Salinas. Afortunadamente esta alternativa no solo es factible por la corta distancia y los materiales relativamente fáciles de

mover sino porque ha sido un aliviadero natural que el río ha utilizado en su pasado fluvial y geológico. Esto resulta en parte de que su pendiente hidráulica es similar al cauce actual del río Upin. Por estos motivos concuerdo con las observaciones hechas por García y González (1990) y recomiendo un canal de desviación del río Upin a la Qda. Salinas. Esta alternativa necesariamente inducirá una mayor inestabilidad sobre el cauce de la Qda. Salinas pero de mucho menor magnitud que la de Restrepo.

#### **4. Referencias**

- Carson, M.A. and Kirkby, M.J., 1972, Hillslope form and process. Cambridge Univ. Press, London, 475 p.
- García M. y González A., 1990. Evaluación geotécnica de amenazas físicas sobre la población de Restrepo, Meta; inédito., ONAD (Of. Nal. Prev. y Att. de Desastres, Presidencia de la República). 37p.
- Ingeominas. 1965. Plancha L12, Villavicencio, escala 1: 200.000
- Robertson, K. 1989. Actividad Neotectónica del Piedemonte Llanero, Sector Villavicencio-Tauramena, Colombia. Mem. V Congr. Col. Geol., Tomo I, 22p.
- Schumm, S., 1977. The fluvial system. John Wiley & Sons, New York. 338 p.