

	SUBDIRECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL
	PROYECTO: GESTIÓN AMBIENTAL DEL RIESGO
Página: 1 de 17	<b>INFORME: MOVIMIENTOS EN MASA, AVENIDAS TORRENCIALES, INUNDACIONES Y/O INCENDIOS DE COBERTURA VEGETAL</b>

San Juan de Pasto,

<b>INFORME TÉCNICO No.:</b>	C-IT-072
<b>INFORME DE SEGUIMIENTO No.:</b>	N.A.
<b>REFERENCIA:</b>	AVENIDA TORRENCIAL
<b>FECHA DE VISITA:</b>	20 DE AGOSTO DE 2020
<b>MUNICIPIO:</b>	MALLAMA
<b>SECTOR:</b>	VEREDA CURCUEL PILUALES
<b>COORDENADAS DE REFERENCIA:</b>	X: 4452635 – Y: 1690194 – H: 1.494 m.s.n.m.

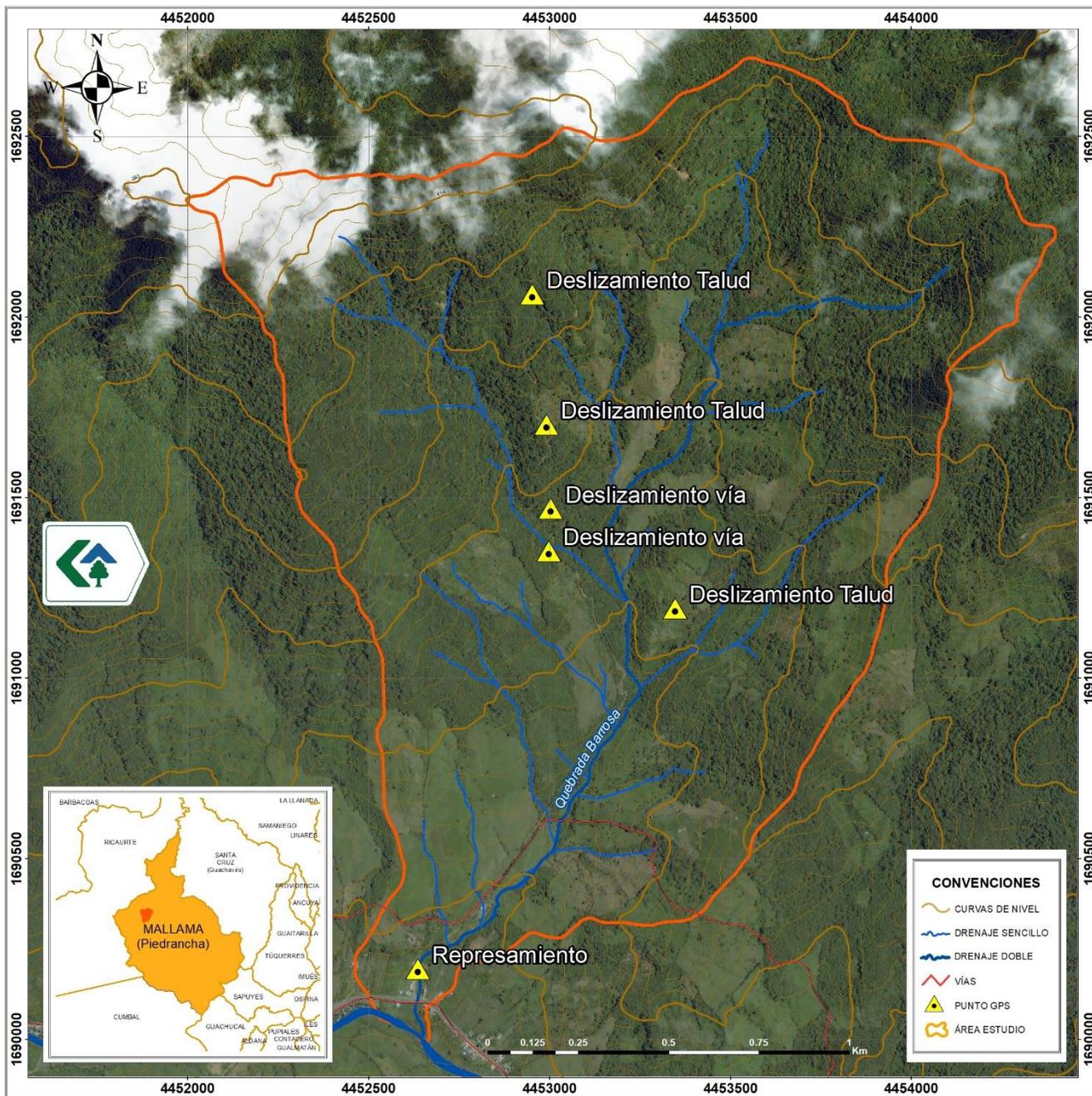
## 1. INTRODUCCIÓN

Debido al flujo torrencial que se presentó el día 17 de agosto en el sector La Chapira de la vereda Curcuel Piluales, el equipo de gestión ambiental del riesgo realizó una visita técnica, bajo su función subsidiaria y complementaria de acuerdo con lo establecido en el artículo 31 de la Ley 1523 del 2012; la visita se realizó en coordinación con funcionarios de la DAGRD, las alcaldías municipales de Mallama y Ricaurte y comunidad concedora del sector. Lo anterior con el fin de caracterizar desde el punto de vista geológico – geomorfológico la zona donde se presentó el flujo torrencial, y de igual manera identificar las afectaciones y posibles causas que ocasionaron este evento; de esta manera la Corporación pretende aportar técnicamente en la descripción de lo ocurrido para que las alcaldías vinculadas y la gobernación departamental, puedan tomar las medidas de prevención y corrección como parte de su responsabilidad primaria en la Gestión del Riesgo de Desastres.

## 2. LOCALIZACIÓN

El flujo torrencial se presentó en la Vereda Curcuel Piluales del corregimiento de San Miguel, también conocido como Sector La Chapira, ubicado en las coordenadas de referencia X: 4452635 – Y: 1690194, con altitud 1.494 m.s.n.m. tomadas en el sistema de Coordenadas CTM12, y aproximadamente a 9 kilómetros de Piedrancha.

Proyectó: Equipo Proyecto Gestión Ambiental del Riesgo	Revisó: Gestor Proyecto Gestión Ambiental del Riesgo	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
--	--	--

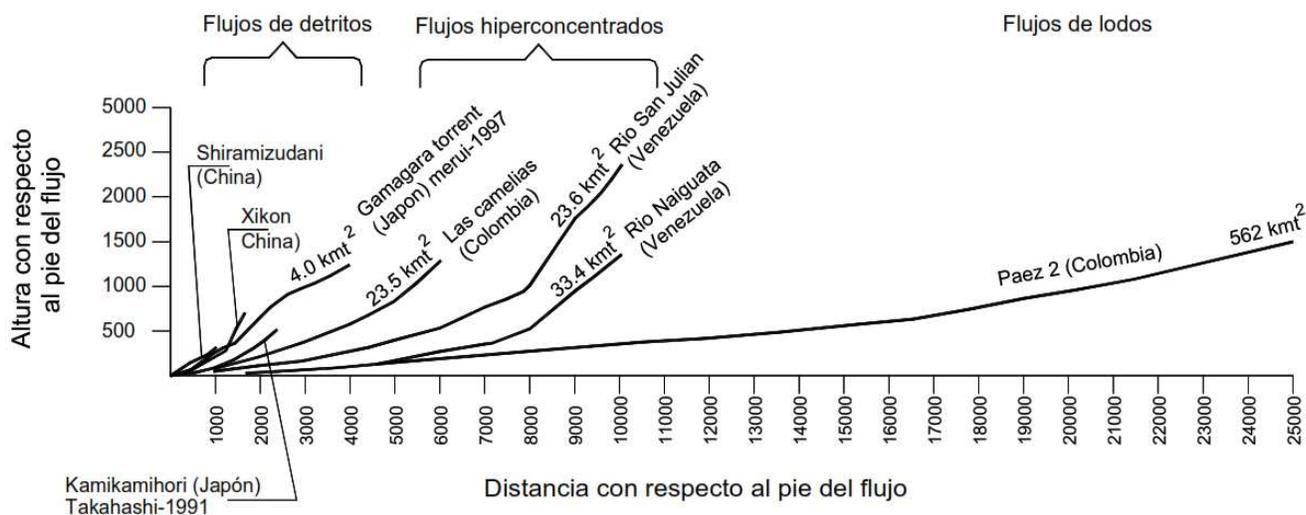


**Figura 1. Localización**

### 3. SITUACIÓN ENCONTRADA

El día lunes 17 de agosto en horas de la tarde se presentó un flujo torrencial que se transportó a lo largo de la quebrada “La Barrosa”, también conocida como “La Chapira”, que causó daños en 12 viviendas del Resguardo El Gran Mallama, de las cuales una se destruyó en su totalidad; así mismo, se vieron afectadas 25 viviendas de paso de la comunidad indígena El Gualcalá con pérdida total de 8 de ellas. A partir de lo cual se llevó a cabo una visita técnica haciendo un recorrido hacia la parte alta de la quebrada, con el acompañamiento de el señor Daniel López coordinador de gestión del Riesgo de Mallama, el señor Nixon Garrido presidente de la JAC, el ingeniero Gabriel Ocaña funcionario de la DAGRD y el señor Juan Carlos Chaucanes funcionario de la alcaldía de Ricaurte.

En este orden de ideas, es importante resaltar que los flujos o avenidas torrenciales son una mezcla de agua y sólido (sedimentos y material vegetal) que se desplazan a altas velocidades a lo largo de un cauce; y que por su magnitud e impacto son altamente destructivas y en su mayoría se presentan de forma súbita. Este tipo de fenómeno socio-natural se da por lo general en cauces de montaña, son de corta duración y las causas que los generan se asocian principalmente a altas precipitaciones (tormentas de alta intensidad), acompañados de uno o varios deslizamientos que aportan material sólido que puede ser de diferentes tamaños desde sedimentos muy finos hasta bloques de roca. En la literatura, estos flujos tienen diferentes clasificaciones, Suarez (2001) las divide en: Flujos de Lodo, flujos hiperconcentrados y flujos de detritos/escombros, en función del perfil morfológico del flujo, la altura y la distancia respecto al pie de este, tal como se muestra en la Figura 2.



**Figura 2.** Perfiles longitudinales del canal para diferentes tipos de flujo (Suárez , 2001).

 CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO	SUBDIRECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL
	PROYECTO: GESTIÓN AMBIENTAL DEL RIESGO
Página: 4 de 17	<b>INFORME: MOVIMIENTOS EN MASA, AVENIDAS TORRENCIALES, INUNDACIONES Y/O INCENDIOS DE COBERTURA VEGETAL</b>

## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA AFECTADA

- **HIDROLOGÍA – RED DE DRENAJE**

La quebrada principal por la cual se generó y transportó el flujo torrencial se denomina en la cartografía oficial Quebrada La Barrosa, sin embargo, es conocida por la comunidad como “La Chapira”. Entre las características de la microcuenca, presenta un área de aproximadamente 3.5 km<sup>2</sup> y se caracteriza por tener un drenaje dendrítico que corresponde a una ramificación arborescente en la que los tributarios se unen a la corriente principal formando ángulos agudos; es decir en las partes más altas de la microcuenca nacen y se derivan diferentes tributarios que además de aportar gran cantidad de agua, transportan sedimentos de diferentes tamaños y material vegetal.

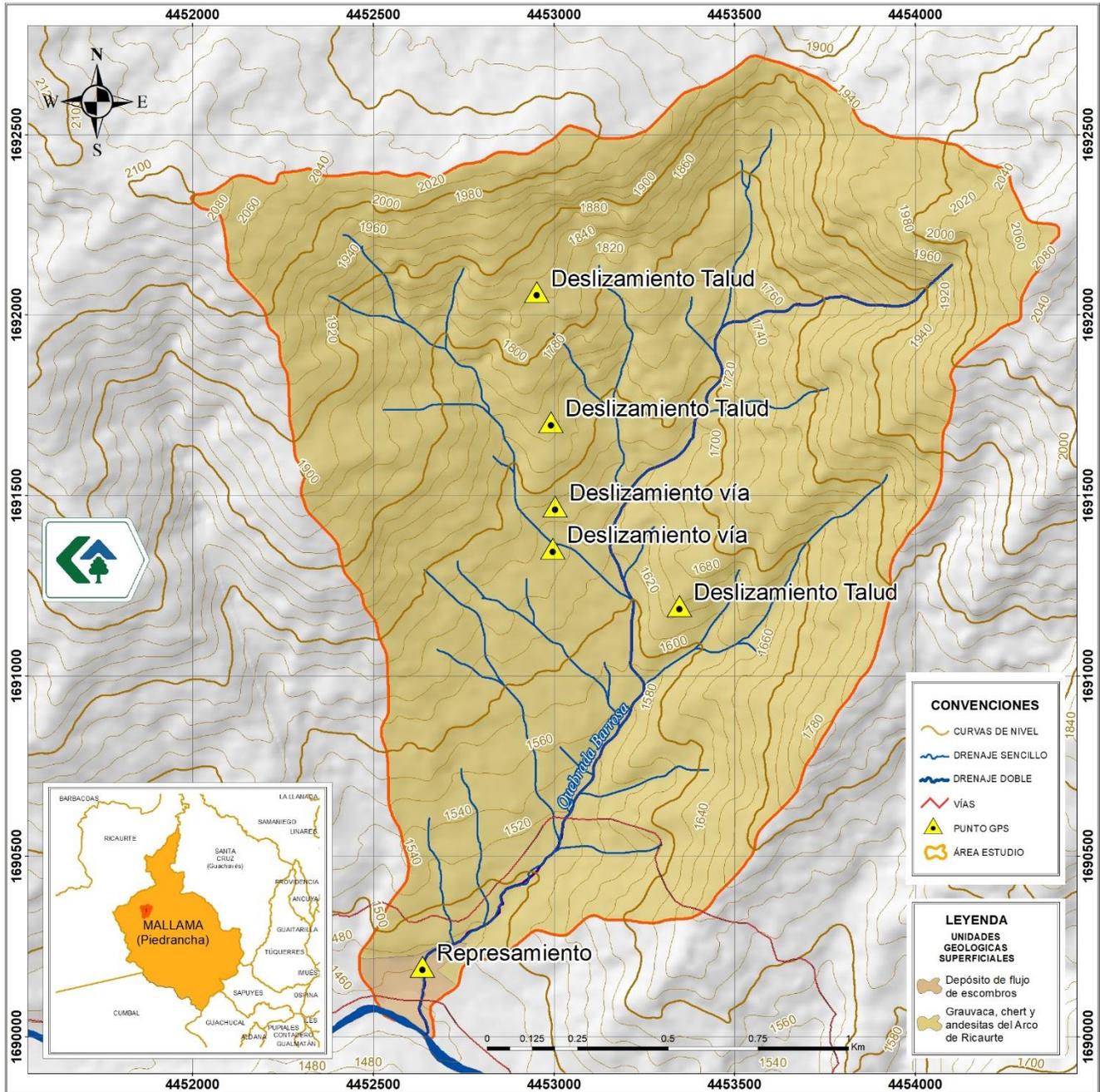
- **GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

Con base en información geológica que se conoce de la microcuenca, afloran rocas que hacen parte la formación denominada Arco de Ricaurte, las cuales corresponden a una unidad volcano-sedimentarias, compuesta por andesitas, andesitas porfíricas, grauvacas de grano fino a medio, y chert, intercaladas con capas decimétricas de lodolitas con grado de metamorfismo muy bajo, crenulación, plegamiento y fallamiento, con muy pocas intercalaciones centimétricas de arenitas de grano muy fino, algunos estratos se encuentran sin deformación Figura 3.

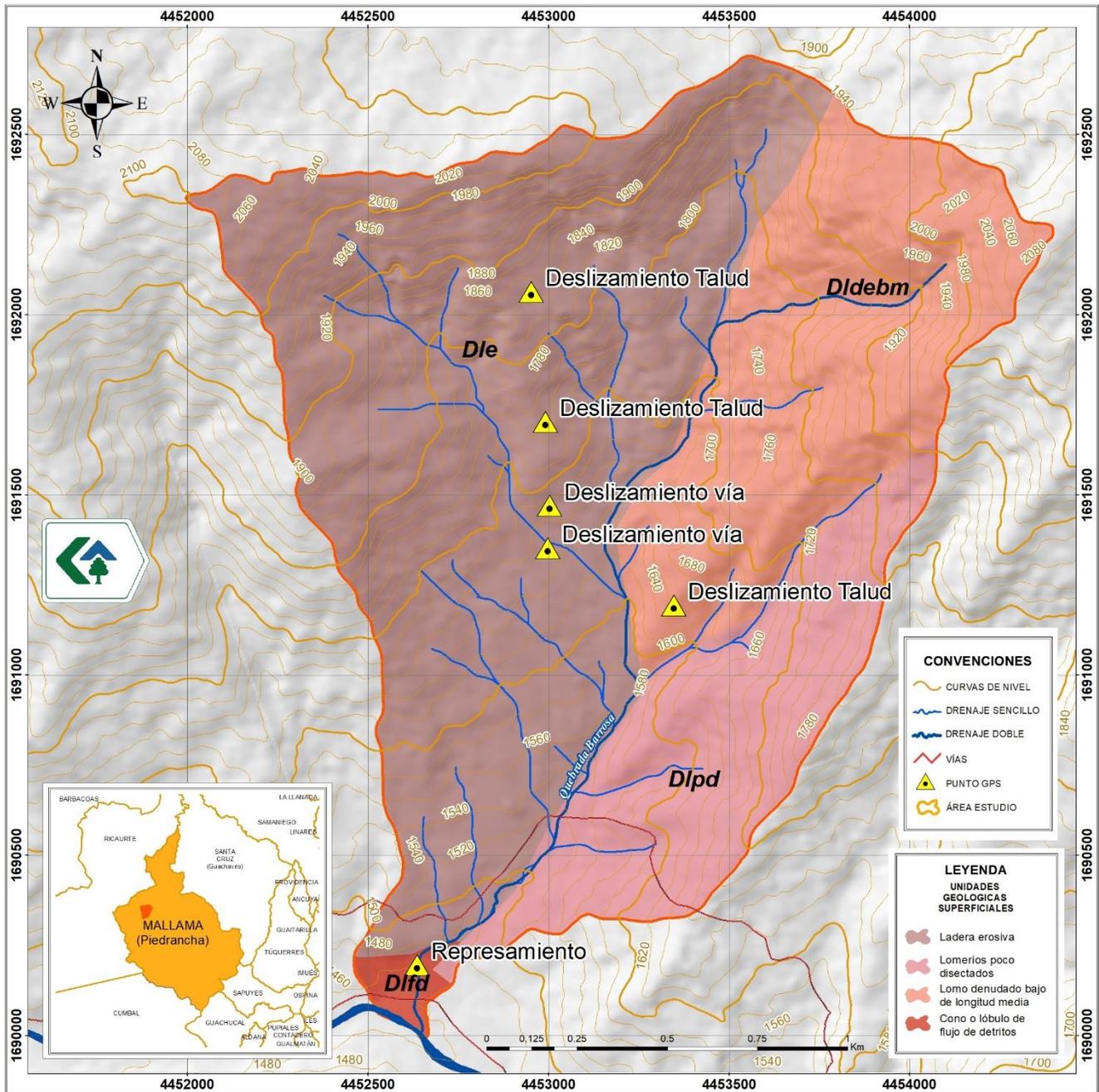
En la parte baja o zona de depositación de la microcuenca afloran depósitos de flujo de escombros de materiales aluviales y coluviales no consolidados, depositados en un ambiente con alta dinámica de flujo. Estos depósitos están conformados por depósitos mal seleccionados con clastos de tamaños desde arcillas hasta bloques de 3m de diámetro, que forman diferentes niveles de terrazas Figura 3.

Geomorfológicamente el relieve del área afectada se modela en un ambiente morfométrico denudacional, dado por la acción combinada de procesos moderados a intensos de meteorización, erosión y transporte de origen gravitacional y pluvial, en unidades geológicas pre-existentes las cuales se remodelan, creando nuevas geoformas por la acumulación de sedimentos. En este sentido, se identificaron las siguientes geoformas: Laderas erosivas, lomeríos poco disectados y lomos denudados bajos de longitud media, las cuales se ubican en la parte alta y media de la microcuenca, y es donde se generan los procesos erosivos y por tanto el mayor aporte de material al cauce principal. Finalmente, en la parte baja se presenta un Cono o lóbulo de flujo de detritos que corresponde a una zona de depósito de los flujos que se generan en la microcuenca y es donde se ubican las viviendas más afectadas Figura 4.

Proyectó: Equipo Proyecto Gestión Ambiental del Riesgo	Revisó: Gestor Proyecto Gestión Ambiental del Riesgo	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
--	--	--



**Figura 3. Mapa de Geología Microcuenca La Barrosa.**



**Figura 4. Mapa de geomorfología microcuenca La Barrosa.**

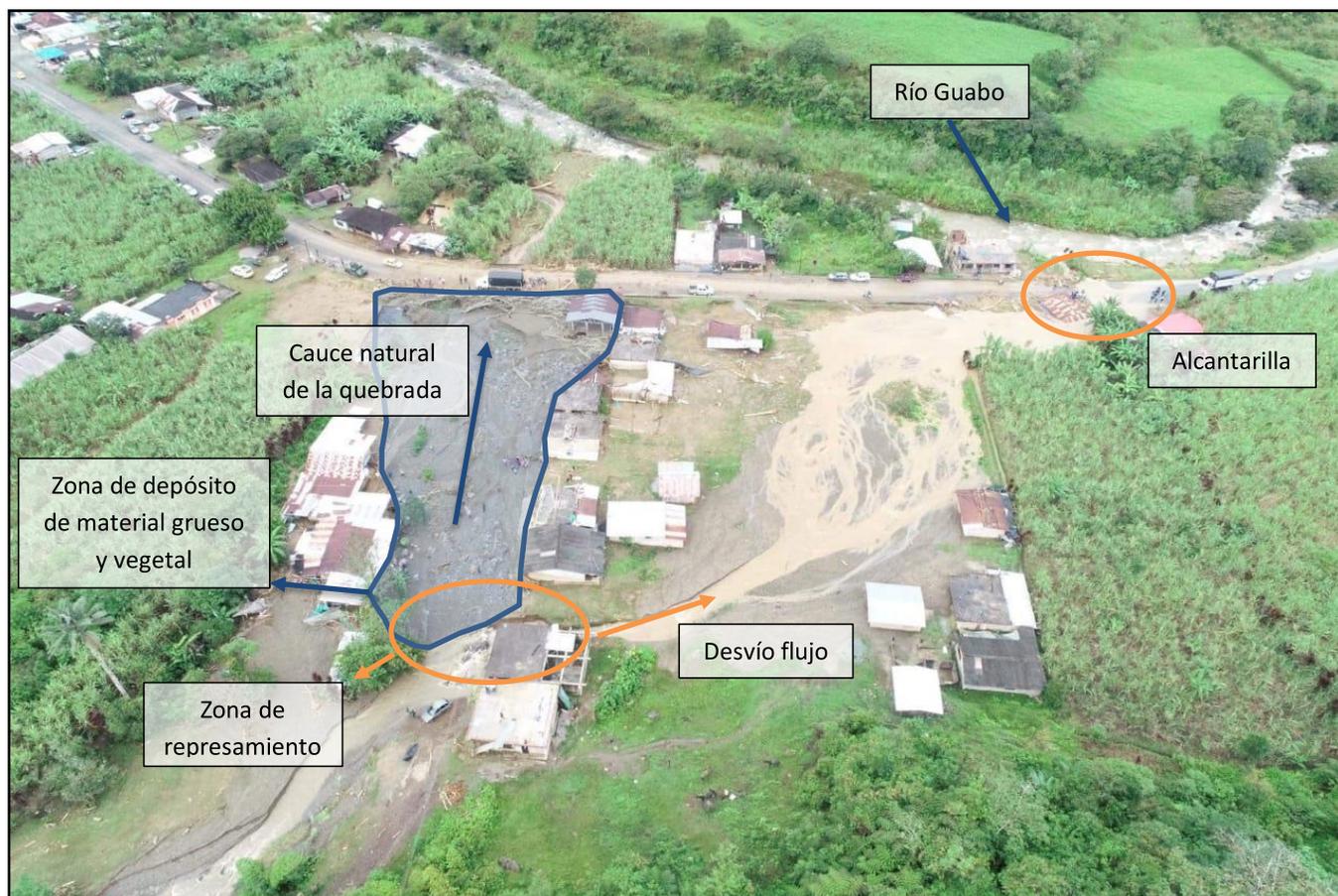
## OBSERVACIONES EN CAMPO

En la inspección ocular, se evidencio un depósito torrencial complejo, conformado por sedimentos lodosos, bloques de rocas de diferentes tamaños y gran cantidad de material vegetal (troncos), los cuales de acuerdo con el registro fotográfico del día del evento, se puede observar que el flujo estaba compuesto principalmente por lodos y arcillas de color café, el cual inundó las viviendas pasando por la carretera hasta desembocar en el Rio Guiza o Guabo (Figura 5), donde los sedimentos más gruesos (cantos y bloques de diferente tamaño) y el material vegetal se depositaron en forma de abanico en la parte media y baja de la microcuenca de la quebrada La Barrosa.



**Figura 5.** Imágenes tomadas y suministradas por habitantes del sector, correspondientes al día del evento.

Se realizó un recorrido por la vía carretable que comunica a las veredas La Alegría del municipio de Mallama y Gualcalá que territorialmente en su gran mayoría hacen parte del Municipio e Ricaurte y en menor extensión del municipio de Mallama, dicha vía tiene un trazo paralelo al cauce de la quebrada La Barrosa, y a lo largo de la cual se presentan varios deslizamientos de pequeño tamaño. En el sitio donde inicia el caserío ubicado en las coordenadas geográficas **X: 4.452.635** y **Y: 1.690.194**, se generó un represamiento donde al parecer gran cantidad de bloques de rocas y troncos obstruyeron el paso del flujo, desviando el cauce hacia el lado derecho aguas abajo con gran fuerza, continuando con el transporte de materiales finos como limos y arcillas de color café, inundando las viviendas ubicadas en ese lado del depósito, bifurcándose sobre la vía principal y hacia el margen derecho de la quebrada (aguas abajo), descolando finalmente por una alcantarilla de la vía hasta desembocar en el Río Guabo Figuras 6 y 7.



**Figura 6.** Imagen de DRONE tomada el día 19 de agosto 2020. Modificada en este informe.



**Figura 7. A.** Zona de represamiento parte baja de la quebrada. **B.** Desvío quebrada La Barrosa, dejando expuestos los cimientos de una vivienda afectada.

En el recorrido se evidenciaron diversos deslizamientos “antiguos” y recientes en las laderas, que de una u otra manera aportan cierta cantidad de material sólido a los tributarios y por tanto al cauce principal. Se pudo evidenciar que las rocas se encuentran altamente fracturadas y presentan un alto grado de meteorización, procesos que dan como resultado suelos de color rojizo – café y al parecer son poco compactos y se desprenden fácilmente por acción de la lluvia, tal como se puede apreciar en la Figura 8 A, B y C.





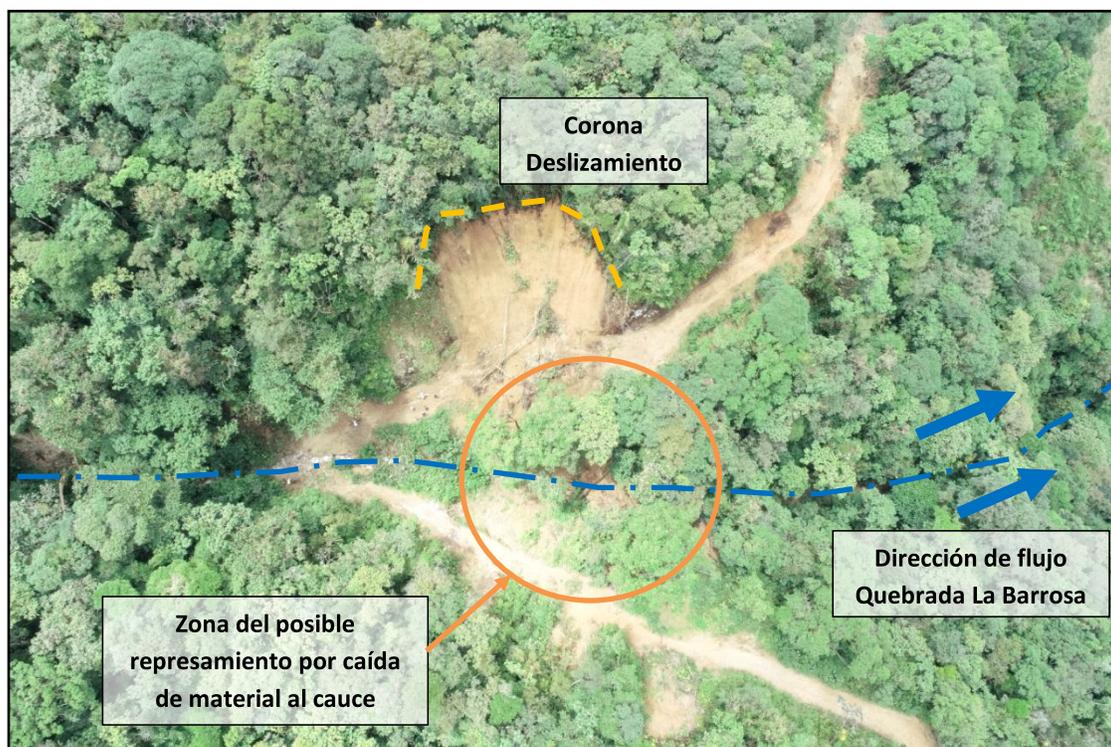
**Figura 8. A.** Deslizamiento “antiguo”. **B-C.** Fotografías de DRONE, de deslizamientos recientes ubicados en la parte alta de la ladera.

Finalmente, en el recorrido se llegó hasta el punto con coordenadas **X:** 4.452.967 y **Y:** 1.692.042, donde se presentó un gran deslizamiento que obstruyó el paso a las veredas La Alegría y Gualcalá y posiblemente generó un represamiento en la parte alta de la quebrada El Barroso. En este sitio se observó un movimiento rotacional conformado por rocas altamente fracturadas, correspondientes a las metasedimentarias de la formación Arco de Ricaurte, las cuales a su vez presentan un alto grado de meteorización, que forman suelos residuales de textura arenolimoso y limoarcilloso, poco plásticos y son de color rojizo a café, estos suelos son poco plásticos, muy húmedos y muy sueltos (poco compactos), tienen una buena capacidad de retención de agua y nutrientes; sin embargo cuando están saturados de agua, pueden colapsar formando flujos barrocos o lodosos Figura 9 y 10.





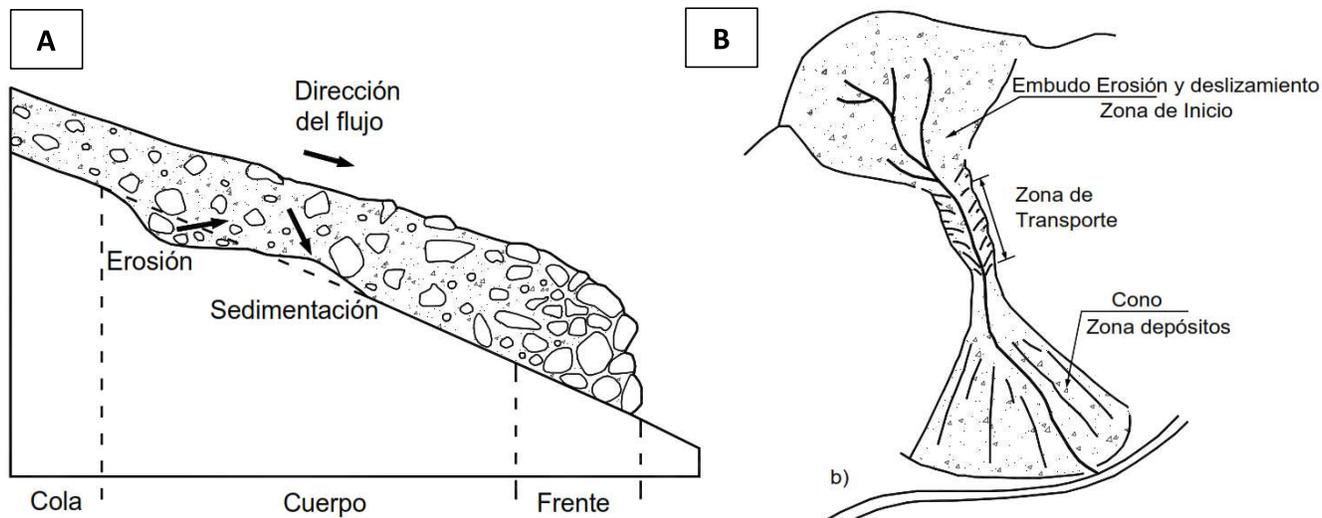
**Figura 9.** Deslizamiento ubicado en la parte alta de la quebrada El Barroso. **A – B.** Obstrucción de vía carretable, por caída de material rocoso y suelo residual. **C – D.** Cuerpo del deslizamiento principal, se observa el desplazamiento de rocas, suelo residual y material vegetal que obstruye la vía.



**Figura 10.** Fotografía tomada de vuelo de Drone. Se observa el deslizamiento principal y la posible zona de represamiento.

De acuerdo con lo observado en campo y las características del flujo, sobre la quebrada el Barroso se presentó un flujo combinado, es decir, un flujo de lodo con escombros, que se desencadenó después de intensas lluvias, el cual se acumuló a lo largo de la cuenca aumentando el caudal de las fuentes hídricas, además de saturar los materiales rocosos y de suelo ubicados en las laderas de la microcuenca, generando de esta manera un gran aporte de material con altas concentraciones de limos y arcillas, así como guijos, guijarros y bloques de roca.

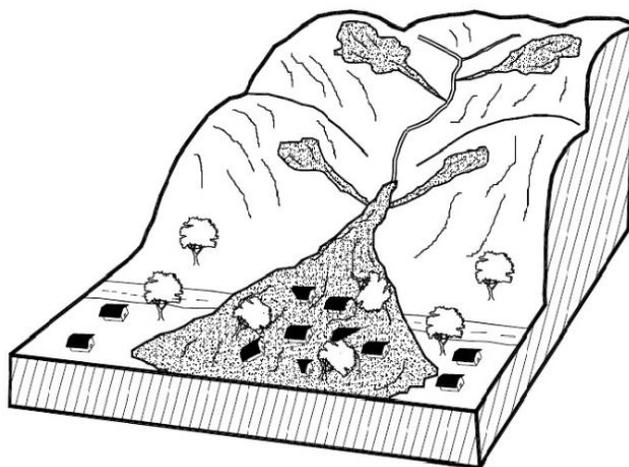
Este tipo de flujos son viscosos y se caracterizan por presentar pulsos intermitentes; a medida que avanza cada onda o pulso, ésta va adhiriendo nuevos depósitos y se vuelve más delgada y más lenta. Posteriormente, viene la segunda onda, luego la tercera y así sucesivamente. El período de estos flujos intermitentes varía de 10 a 40 segundos y sus longitudes varían de 50 a 300 metros. Generalmente, el frente del flujo intermitente es alto y empinado, y está conformado de grandes bloques de roca. Este frente se lo conoce con el nombre de “Snout” (trompa) (Suárez, 2001), que para el presente caso, fue la que zona donde probablemente se represó el flujo, depositando los materiales más gruesos sobre el cauce principal, dejando pasar los sedimentos más finos hacia la carretera y viviendas, las cuales fueron inundadas. En las figuras 11 y 12 se presentan algunos esquemas que permiten tener una mejor perspectiva del tipo de flujo torrencial que se presentó en la microcuenca.



**Figura 11. A.** Vista de perfil de un flujo torrencial. **B.** Vista de planta de un flujo torrencial.

De igual manera es evidente que el flujo torrencial se depositó a lo largo del cauce en diferentes terrazas compuestas por sedimentos de grano medio y grueso (desde arena gruesa a gravas y guijarros), mientras en el canal de la quebrada se emplazaron sedimentos muy gruesos de tamaño de bloques de diferentes diámetros. Finalmente, el flujo se depositó en forma de abanico, compuesto por material no consolidado

de cantos y bloques, embebidos en una matriz limo-arcillosa, que se va removiendo por acción de la dinámica fluvial natural de la quebrada Figura 13.



**Figura 12.** Esquema de un flujo torrencial.



**Figura 13. A.** Formación de terrazas al margen de la quebrada. **B.** Depósitos de bloques en el cauce de la quebrada.

En la figura 14 se observan las viviendas afectadas por el flujo torrencial, en de las cuales se evidencia que el flujo alcanzó grandes espesores, debido a que se aprecian marcas de lodos de hasta 1 metro; así mismo se observa los flujos remanentes que se depositaron en el sector la Chapira.





**Figura 14. A – B.** Viviendas destruidas del Resguardo Awá – Resguardo El Gran Mallama respectivamente. **C a F.** Viviendas del resguardo Awá afectadas, se aprecia nivel del flujo con marcas de lodo en las paredes. **G.** Punto donde se represó el flujo – vivienda afectada en su cimentación. **H a J.** depósito de material en zona de desvío del fujo.

#### 4. MARCO LEGAL

Ley 1523 de 2012, por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.

	SUBDIRECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL
	PROYECTO: GESTIÓN AMBIENTAL DEL RIESGO
Página: 16 de 17	<b>INFORME: MOVIMIENTOS EN MASA, AVENIDAS TORRENCIALES, INUNDACIONES Y/O INCENDIOS DE COBERTURA VEGETAL</b>

## 5. CONCEPTO TÉCNICO

- Como se mencionó anteriormente, las avenidas o flujos torrenciales son un fenómeno socio-natural altamente peligroso y súbito, y son recurrentes en cuencas con las características que presenta la quebrada La Barrosa, en especial cuando se presentan altas precipitaciones. Este fenómeno puede estar acompañado por uno o varios deslizamientos que se presentan en las laderas de las cuencas, donde se presentan altas pendientes, facilitando procesos erosivos intensos en los sustratos rocosos con alto grado de meteorización. En la microcuenca se presentan suelos residuales poco compactos, que para este caso en particular son ricos en lodos y arcillas, los cuales tienen una alta capacidad de retención de agua debido a sus propiedades físico – químicas y su composición estructural interna; sin embargo, cuando los poros se encuentran muy saturados, no resisten la alta carga de agua y colapsan, depositándose sobre el cauce de la fuente hídrica; de igual manera se movilizan sedimentos conformados por bloques de roca que se encuentran a lo largo del cauce principal.

- Debido tanto a las características fisiográficas como al comportamiento del flujo que se presentó en microcuenca La Barrosa, es posible que este tipo de eventos se presente nuevamente, por tanto, se recomienda a la Alcaldía Municipal de Mallama restringir el uso de suelo esta zona para el establecimiento de infraestructura y actividades agropecuarias, puesto que en un próximo evento se pueden ver afectados los elementos expuestos que se encuentren en este lugar. De igual manera es importante considerar la reubicación de las viviendas ubicadas al otro lado de la vía, teniendo en cuenta que, si bien no se afectaron directamente en este evento, se encuentran en la geoforma de abanico aluvial torrencial, que corresponde a la zona de depositación final de los flujos que se transportan a lo largo de la quebrada La Barrosa y por ende presentan un alto riesgo.

De acuerdo con lo anterior, también es importante que la secretaría de planeación tenga en cuenta lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 “Artículo 2.2.1.1.18.2. *Protección y conservación de los bosques: En relación con la protección y conservación de los bosques, los propietarios de predios están obligados a respetar una faja no inferior a 30 metros de ancha, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no, y alrededor de los lagos o depósitos de agua*”; por tanto se debe hacer respetar dicha faja de protección y restringir el uso de suelo para otras actividades diferentes a la protección, con el fin de recuperar el entorno natural para preservar y conservar el medio ambiente, y mitigar en cierta medida el riesgo de desastres.

- Es importante que se realice en la cuenca un estudio por avenidas torrenciales, donde se incluyan análisis hidrológicos, hidráulicos, geotécnicos, ente otros, que permitan conocer con mayor precisión el comportamiento de los flujos que se generan en la microcuenca de la quebrada La Barrosa, definiendo la velocidad, magnitud y los volúmenes que pueden descender, lo cual finalmente permitirá realizar una zonificación y delimitación de las zonas que presentan mayor afectación y de esta manera tomar las decisiones más adecuadas y pertinentes para evitar pérdidas de vidas y económicas.

Proyectó: Equipo Proyecto Gestión Ambiental del Riesgo	Revisó: Gestor Proyecto Gestión Ambiental del Riesgo	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
--	--	--

	SUBDIRECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL
	PROYECTO: GESTIÓN AMBIENTAL DEL RIESGO
Página: 17 de 17	<b>INFORME: MOVIMIENTOS EN MASA, AVENIDAS TORRENCIALES, INUNDACIONES Y/O INCENDIOS DE COBERTURA VEGETAL</b>

Lo anterior, en armonía con lo dispuesto en el Decreto 1077 de 2015, Título 2, Sección 3: “*Incorporación de la gestión del riesgo de desastres en los planes de ordenamiento territorial*”; donde establece que los municipios deben realizar los estudios básicos y detallados de gestión del riesgo que exige la norma; esto con el fin de identificar los sectores que presentan mayor grado de amenaza y riesgo por fenómenos naturales y tomar las medidas para el manejo y la prevención de desastres naturales. Cabe resaltar que los estudios mencionados, son insumos importantes para el proceso de revisión y ajuste del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) que el municipio debe adelantar de manera urgente, lo cual permitirá orientar la propuesta del modelo de ocupación del territorio y establecer los proyectos correspondientes en el componente programático.

- Se sugiere realizar campañas educativas para concientizar a la comunidad sobre el manejo y aprovechamiento racional de los recursos naturales y medio ambiente, indicando en forma técnica el uso adecuado y manejo de suelos, aguas y bosques, tipo de cultivos favorables, control y mitigación de procesos erosivos, prevención de desastres y mitigación del riesgo, entre otros.
- Se recomienda al municipio actualizar el Plan Municipal de Gestión del Riesgo y formular la Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias (EMRE), puesto que son una herramienta dinámica que ayuda a la toma de decisiones dentro de los procesos de conocimiento y reducción del riesgo, así como del manejo del desastre, conforme al ámbito de sus competencias, en cumplimiento de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Ley 1523/2012), construyendo comunidades menos vulnerables y más resilientes, con la adecuada articulación con los instrumentos de planificación.

#### **EQUIPO TÉCNICO DE LA SUBDIRECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL**

##### **Elaboró:**



**DANIA SOFÍA VARONA BRAVO**  
Geóloga – Contratista SUBCEA



**MARIO ANDRÉS QUIROZ BURBANO**  
Geógrafo – Contratista SUBCEA

##### **Revisó:**



**LUIS CARLOS ROSERO LÓPEZ**  
Profesional Universitario

##### **Aprobó:**



**MARÍA NATHALIA MORENO SANTANDER**  
Subdirectora de Conocimiento y Evaluación Ambiental

Proyectó: Equipo Proyecto Gestión Ambiental del Riesgo

Revisó: Gestor Proyecto Gestión Ambiental del Riesgo

Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental