



7.2.7.4 Zonificación Preliminar de Amenaza Naturales.

La probabilidad de ocurrencia de eventos y la vulnerabilidad de la población, terrenos e infraestructura, han sido los factores claves para la zonificación y clasificación gradual de las diferentes amenazas que se presentan en el Municipio.

7.2.7.4.1 Amenaza Sísmica. “La superficie terrestre está conformada por placas que se mueven en direcciones diferentes y chocan entre sí. La placa de Sur América colinda al occidente con la placa de Nazca, la primera se desplaza de oriente a occidente y la segunda en sentido contrario.

El choque de las placas, lento pero continuo desde hace miles de años, ha hecho que se produzcan cambios en la superficie terrestre, tales como la formación de cordilleras y fricciones, que ocasionan una enorme acumulación de energía. Este es un proceso lento que provoca fuertes deformaciones en las rocas al interior de la tierra, las cuales al romperse súbitamente hacen que la energía acumulada se libere en forma de ondas y sacuda la superficie terrestre. Estos son los sismos ó terremotos”⁴⁴.

El lado oeste de la Cordillera Central, donde se encuentra el departamento del Cauca y al cual pertenece Miranda, ha presentado alta dinámica sísmica debido a la actividad reciente de las Fallas Crucero, La Estrella, Pijao–Silvia y Cauca-Almaguer, por lo que esta zona ha sido catalogada como de amenaza sísmica alta por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.

Miranda, es atravesada por fallas geológicas pertenecientes al sistema de romeral, las cuales han sido denominadas regionalmente como Falla Guabas - Pradera, Falla Florida, Falla de Romeral, Falla de Miranda y Falla Güengüé. Los habitantes cercanos a las franjas de fallas están expuestos a sentir a corto o mediano plazo un temblor.⁴⁵

Pobladores de las Veredas Cabildo, La Cilia, Potrerito, Las Dantas y La Calera manifestaron que constantemente se sienten leves temblores. Esto puede ser asociado a que el cinturón montañoso presenta falla locales.

⁴⁴ Dirección Nacional de Atención y Prevención de Desastres.

⁴⁵ INGEOMINAS. París Y Sauret. 1991.



Históricamente, el Sistema de Fallas de Romeral ha presentado una alta actividad sísmica con predominio de sismos de intensidad media a alta (VII - VIII - IX). La capacidad de destrucción de un sismo depende de la combinación de los siguientes aspectos⁴⁶:

- Magnitud. Que depende de la energía liberada. La escala más utilizada para medirla es la de Richter (0-10).
- Distancia al foco donde se origina el terremoto.
- Características del suelo, en especial su capacidad de amplificar las ondas del sismo que llegan a través de las rocas.
- Resistencia de los elementos físicos sometidos a las fuerzas generadas por el temblor.
- Grado de preparación que tenga la población y las instituciones para comportarse adecuadamente antes, a la hora, y después de lo ocurrido.
- La intensidad. Efecto de un sismo en un determinado lugar representado en los daños, generalmente se mide en la Escala de Mercalli, que va de I–XII.

Esta es una amenaza geológica que puede causar pérdida de vidas humanas, destrucción de construcciones, pérdidas económicas, y causar deslizamientos, represamientos e incendios.

El Municipio cuenta con entidades de socorro para afrontar un evento, entre estas están Bomberos, Cruz Roja, Policía y Hospital, sin embargo, no se cuenta con un plan de contingencia establecido, por lo tanto, la vulnerabilidad de la población frente a esta **amenaza es alta**, además numerosas construcciones no sismorresistentes también pueden verse afectadas en la ocurrencia de un sismo con magnitud de importancia.

El control de esta amenaza escapa a la acción del Hombre, sin embargo (no obstante), sus efectos pueden mitigarse mediante la implementación de la normatividad municipal de construcciones sismorresistentes, la capacitación en materia de prevención y atención de desastres, la elaboración de planes de contingencia y estudios detallados como la microzonificación sísmica del Municipio.

⁴⁶ Dirección Nacional de Atención y Prevención de Desastres.



7.2.7.4.2 Amenaza por Deslizamiento. Los desplazamientos de suelo y roca en general se denominan procesos de remoción en masa, entre estos se encuentran los derrumbes o deslizamientos, terracetos, caída de roca, y reptación entre otros.

El término deslizamiento es el más conocido y representativo de estos fenómenos, por lo tanto para facilitar la comprensión del mismo, se denominan bajo amenaza por deslizamiento y en ella se incluyen los demás procesos.

La zonificación Preliminar de la Amenaza por Deslizamiento, se determinó teniendo en cuenta la susceptibilidad y probabilidad a presentar estos eventos en el Municipio; clasificando el territorio de Miranda en amenaza Alta, Media, Baja y Mínima, como se presenta a continuación. (Véase Mapa 11 de “Zonificación Preliminar de Amenazas Naturales y Antrópicas”).

- **Alta (A).** Corresponden a este grado de amenaza, las zonas que presentan alta susceptibilidad a la ocurrencia de deslizamientos. Se caracterizan por ser muy frecuentes, poseer áreas con numerosos deslizamientos aparentemente estabilizados, presentar cicatrices, erosión laminar moderada y severa, surcos, cárcavas, caída de roca, desplomes de volumen variable en las márgenes de fuentes hídricas, agrietamientos y hundimientos.

Las zonas identificadas en esta amenaza tienen una extensión total de 738.5 hectáreas que corresponden al 3.70 % del territorio municipal; y se encuentran en sectores de las siguientes veredas:

- **Veredas Caraqueño, Campoalegre y La Esmeralda.** Las zonas presentan las siguientes características. El área afectada corresponde a relieve de colinas y montañas cuyas pendientes varían entre 25-75%, estas presentan cimas angulosas a ligeramente redondeadas, con laderas largas y rectilíneas.

El subsuelo está conformado por rocas denominadas lavas basálticas almohadilladas, pertenecientes a la formación Amaime, altamente susceptibles a la meteorización, y la faja es influenciada por las fallas de Romeral y Miranda, las que pueden ser causantes de fracturamientos en las rocas y generación de deslizamientos.



Esta área es catalogada en amenaza alta por presentar deslizamientos, cicatrices, agrietamientos, terracetas (pata de vaca), surcos y sectores con erosión moderada y severa. Posee un clima correspondiente al piso térmico templado, con temperaturas que varían de 18 a 24°C y precipitaciones promedio de 1200 a 1320 mm/año.

La fragilidad del suelo desestabilizado, la escasa cobertura vegetal representada por praderas naturales y cultivos misceláneos, el drenaje natural subparalelo y los periodos de lluvias intensas que se presentan principalmente en los meses de marzo, mayo y octubre, noviembre, incrementan la susceptibilidad y probabilidad de la ocurrencia de nuevos deslizamientos que pueden afectar las viviendas de la zona y causar represamientos sobre la quebrada Las Cañas y sus afluentes.

Elementos en Riesgo. Cultivos, redes eléctricas y viviendas de familias ubicadas en la zona de amenaza, las cuales es necesario reubicar; las que presenten menor afectación pueden ser estabilizadas con adecuación del talud y muros de contención. (Véase Cuadro 64)

Cuadro 64. Familias en zona de amenaza alta por deslizamiento.
Veredas Caraqueño, Campoalegre y La Esmeralda.

Vereda	Apellido de la Familia o Nombre del Jefe de Flia. de la Vivienda. (número de habitantes/vivienda)
Caraqueño	Flia. Hidalgo
	Flia. Chate
	Flia. Toro
	Richard Muñoz
	Flia. Alvear
Campoalegre	Abel Chante
	Rigoberto Molina (2)
	Noralba Orozco (12)
	Moisés Chausa (1)
	Miguel Sánchez (5)
La Esmeralda	Lía Opocue
	Adolfo Gutiérrez
	Funer Muñoz
	Sebastián Conda
	La Escuela

Fuente. Talleres Comunitarios de Diagnóstico.

Recomendación: Se debe hacer seguimiento continuo de los eventos, mediante observaciones visuales y extensómetros construidos con estacas y cuerdas a lado y lado de las grietas.



Las familias afectadas deben ser reubicadas y establecerse un plan de contingencia. Los sitios de deslizamientos se deben aislar para que se revegetalizen naturalmente, las grietas deben ser selladas con suelo compactado para controlar la infiltración de aguas principalmente durante los períodos de lluvias. También se recomienda no dejar llaves abiertas y canalizar los desagües de aguas grises para evitar formación de surcos.

– **Veredas Monterredondo, Potrerito, Horno, Los Alpes, Otoval, Caparrosal y Calandaima.**

Presentan las siguientes características:

Las áreas afectadas muestran un relieve de montañas con cimas ligeramente redondeadas a angulosas, con pendientes fuertemente quebradas a escarpadas (25-75%). El subsuelo esta conformado por rocas denominadas esquistos anfibólicos, cloríticos, negros y metagabros, dioritas, neis hornblendico y anfibólico, y, cuarzodioritas biotíticas intruidas a lo largo de la falla de romeral. Estas presentan fracturamiento debido a las fallas geológicas que atraviesan la zona y alta susceptibilidad a deslizamientos.

La escasa cobertura vegetal del sector conformada por praderas naturales con rastrojos, y cultivos de maíz, plátano, yuca, frijol, y café sin sombrío, sembrados en sentido de la pendiente, favorecen la formación de surcos y procesos erosivos.

La zona es influenciada por fallas geológicas, presenta hundimientos, surcos, erosión moderada a severa, terracetas, constantes agrietamientos y deslizamientos que afectan viviendas, cultivos y obstruyen vías. Desde 1996 se han incrementado estos procesos, los cuales se originaron por una fuerte época invernal y la apertura de una vía carretable que conduce hacia la vereda Cabildo.

La temperatura de estas zonas varía de 18 a 24°C del piso térmico templado, cuyas precipitaciones promedio están entre 1200 y 1380 mm/año, presentando mayor intensidad en los meses de marzo–mayo y octubre–noviembre, en estas épocas se incrementa la probabilidad de que ocurran nuevos deslizamientos al excederse la humedad el suelo.

“La vereda Potrerito presenta un subsuelo de coluvión, conformado por una matriz arenosa que envuelve fragmentos de rocas metamórficas como son los esquistos negros con diámetros hasta de 0.3 m.



Son frecuentes en la franja agrietamientos con longitudes de 8 m. separación de 1m. y profundidad de 0.8 m. y hundimientos de 0.1 – 0.5 m. que se incrementan en invierno, presenta un relieve con pendientes suaves entre 3-25% y 25-50% lo que favorece la formación de sitios de empozamiento de agua. Estos deslizamientos han afectado la estabilidad del terreno de 5 viviendas. En épocas lluviosas los deslizamientos taponan la vía que conduce a la cabecera municipal. La construcción de ésta, incremento la desestabilización de taludes y generación de deslizamientos.

En junio de 1996, a 80 m. al sur de la antigua escuela que presenta agrietamientos y hundimientos en pisos y paredes, ocurrió un deslizamiento con corona de 30 m. hundimiento de 5 m. y longitud de 80 m. que afectó praderas y cultivos. A 25 m. de éste se encuentra una vivienda perteneciente a la familia Sandoval que no presenta fenómenos de inestabilidad.⁴⁷ Actualmente esta área se encuentra aparentemente estabilizada.

En esta vereda (Potrerito) la construcción de una cancha deportiva realizada por la Alcaldía, dejó un talud inestable que afecta dos viviendas pertenecientes a Deycy Sandoval e Isaura Ospina.

En la vereda Monterredondo se encuentra un talud de corte, con 7m. de altura conformado por esquistos micáceos, altamente fracturados y por una capa arcillosa de color gris claro de poco espesor. Hacia la parte superior del talud, se encuentran grietas que pueden favorecer la caída de suelo y/o roca sobre una vivienda que allí se encuentra.

La vereda el Horno se caracteriza por presentar pendientes fuertes con valles estrechos, en las laderas se observan cicatrices de deslizamientos y fuerte deforestación. Son frecuentes los hundimientos y agrietamientos en algunos tramos de las vías, por lo cual tienen que ser reparadas en forma permanente (relleno de grietas y nivelación de la banca).

En enero de 1997, se presentó una fuerte temporada de lluvias que dejó como consecuencia varios deslizamientos superficiales que afectaron la faja que corresponde al talud inferior de la vía que conduce a los Alpes, afectando la vivienda de la familia Chate, por lo que fueron reubicados. Sobre esta vía a tres kilómetros de la vereda Los Alpes, en un tramo de aproximadamente 40 m. se presentan agrietamientos con profundidades de 0.8 m., ancho de 0.2 m. y longitudes observables de 8 m.

⁴⁷ INGEOMINAS, 1997. Visita técnica al Municipio de Miranda, Veredas Potrerito y Monterredondo Cauca.



Problemas de Deslizamientos y erosión en el Municipio de Miranda
(foto, Jhoan Carlos Álvarez A., 1998).

En la vía que conduce de Monterredondo al Horno, se presenta un agrietamiento con ancho de 0.5 a 0.8 m. y longitud de 10 m. el cual ha ocasionado hundimiento de la banca; ya ha sido rellenado en varias ocasiones por reanudarse la inestabilidad del sector.

La vereda presenta un talud con importante inestabilidad y cicatrices de deslizamientos, que converge a un afluente de la quebrada Tamboral. Sobre este círculo se encuentran cultivos de yuca, café, y, diez (10) viviendas que presentan hundimientos en pisos y agrietamientos en paredes como consecuencia de este evento.

En la mayoría de los drenajes de la región se han presentado flujos de detritos que han arrastrado con vegetación y suelo hacia la quebrada Tamboral.

En la vereda Otoval se presentaron deslizamientos en marzo de 1999, dejando como consecuencia taludes inestables sobre los cuales se encuentran cultivos y cuatro viviendas vulnerables a nuevos eventos de desestabilización. La vereda Caparrosal, presenta deslizamientos en algunos sectores ocasionando inestabilidad en tres (3) viviendas.

En la vereda Calandaima se presenta una faja de inestabilidad que ha ocasionado que siete viviendas se encuentren afectadas por agrietamientos y hundimientos.



En general la ocurrencia de estos eventos esta asociada a la apertura de la vía carretable que comunica esta zona. También influyen estos procesos las altas pendientes, la deforestación, la inestabilidad de las rocas fracturadas y la eventual actividad de las fallas geológicas.

Elementos en Riesgo. Cultivos, redes eléctricas, viviendas de familias ubicadas en la zona de amenaza, las cuales es necesario reubicar; las que presenten menor afectación pueden ser estabilizadas con adecuación del talud y muros de contención. (Véase Cuadros 65 y 66)

**Cuadro 65. Familias en zona de amenaza alta por deslizamiento.
Veredas Potrerito, Monterredondo, Horno.**

Vereda	Apellido de la Familia o Nombre del Jefe de Flia. de la Vivienda. (número de habitantes/vivienda)
Potrerito	Escuela Vieja
	Aura Helena Villamarín
	Floresmira Sandoval
	Mariela de Cubides
	Olga Garrido
	Inés Castellanos
	Liliana Pino
	Deycy Sandoval
	Isaura Ospina
Monterredondo	Duarte Casamachin (8)
	Jorge Casamachin (6)
	Flia Marín
El Horno	Manuel Santos
	Adán Cunda
	Flia Tróchez (3)
	Tulia Cunda
	Samuel Ulcue (7)
	Tienda Comunitaria
	Pablo Emilio Taquinas (12)
	Julio Dagua
	Marcos Silva (9)
	Miro Garcés (6)
	Leopoldina Taquinas
	Flia Hábeas (5)
	Flia Targo
	Flia Granada (3)
	Abraham Cunda
	Rosaura Casamachin
	Cielo Casamachin
	Alejandrina Largo
	Rubiela Cunda

Fuente. Talleres Comunitarios de Diagnóstico.



**Cuadro 66. Familias en zona de amenaza alta por deslizamiento.
Veredas Otoval, Caparrosal y Calandaima.**

Vereda	Apellido de la Familia o Nombre del Jefe de Fila. de la Vivienda. (número de habitantes/vivienda)
Otoval	Alcibiades Chante (9)
	Feliciano Yunda
	Irma Cunda
Caparrosal	Holmes Rivera
	Vicente Latín
	Ismael López
Calandaima	Heider Reyna
	Elmer Gutiérrez
	Alberto Biscunda
	Aurelio Cunda
	Olga Truque
	Blanca Arriqui Gutiérrez

Fuente. Talleres Comunitarios de Diagnóstico.

Recomendaciones: Hacer un seguimiento periódico por parte de la comunidad y entidades de socorro de las áreas afectadas por deslizamientos, aislar el terreno para que se establezcan naturalmente y se regenere la vegetación.

Diseñar un Plan de Contingencia específico para estas franjas. Colocar tensómetros artesanales en las partes inestables, tratando de observar el movimiento principalmente en épocas de temporadas invernales altas y dar alerta. Sellar los agrietamientos con arcilla, tratando de impermeabilizar la zona de ruptura, de tal manera que no se siga infiltrando agua al subsuelo, ayudando a que no se incrementen las dimensiones de los agrietamientos y se forme un deslizamiento.

Realizar un estudio geotécnico para establecer las áreas de mayor inestabilidad y determinar las viviendas que se deben reubicar, y, las que pueden ser estabilizadas con adecuación del talud y muros de contención.

— **Veredas Cabildo y La Cilia.** Presentan las siguientes características: La zona afectada cuenta con laderas largas y presenta un relieve fuertemente quebrado a escarpado (25-75%). Litológicamente están conformadas por rocas denominadas esquistos anfibólicos, cloríticos, negros del grupo Bugalagrande, y, metagabros, dioritas, neis hornblendico y anfibólico del complejo Bolo Azul. Se presenta alto fracturamiento en las rocas debido a fallas geológicas del sistema Romeral, que atraviesan la zona en dirección Norte- Este y Este-Oeste.



Cicatrices, deslizamientos, flujos de lodo, agrietamientos, hundimientos, cárcavas, surcos, caída de roca y sectores con erosión moderada y severa caracterizan el área de interés. Temperaturas entre 18 y 24 °C, del piso térmico templado, precipitaciones de 1100 a 1380 mm/año, y el drenaje subparalelo, influyen en los procesos de meteorización del suelo, que está cubierto con praderas naturales y cultivos misceláneos de yuca, tomate, otros.

En la vereda Cabildo, los primeros kilómetros de la vía carretable que se dirige hacia La Cilia y que es casi paralela a la quebrada Caparrosal, presenta una falla de dirección Norte - Sur, que es contacto entre dos grupos litológicos (Grupo Bugalagrande y Complejo Bolo Azul). En esta zona están situadas varias viviendas que presentan agrietamientos y también sus terrenos aledaños.

En 1988 se presentaron grandes deslizamientos como consecuencia de una fuerte temporada invernal y otros han ocurrido por el trazado de un carretable que conduce a la vereda La Calera, este atraviesa sectores con fuertes pendientes en ausencia de estrato rocoso. Estos deslizamientos afectaron los taludes de viviendas, cultivos y generaron represamientos en la quebrada Caparrosal y el río Güengüé.

La acumulación de materiales sobre la banca proveniente de los taludes inestables y la formación de grietas, dio lugar a cárcavas que se han profundizado. Otro factor que incide en la desestabilización, son brotaderos de agua en la parte media de los taludes, que surgieron con la apertura de la vía, y, la ausencia de canales para las aguas lluvias.⁴⁸

En la vereda La Cilia, se presentan cicatrices de deslizamientos, que han ocasionado inestabilidad en laderas, sobre las cuales están construidas viviendas y parcelas en las que se realizan cultivos limpios y en sentido de la pendiente.

Posteriormente a los eventos ocurridos en 1988, se realizó una reubicación de 50 viviendas de esta región hacia la vereda la Esmeralda, pero la mayoría de las familias continua habitando las viviendas en El Cabildo y La Cilia. Actualmente, la zona se encuentra aparentemente estabilizada pero en épocas invernales fuertes los eventos se pueden reanudar.

Elementos en Riesgo. Cultivos, redes eléctricas, 39 viviendas en la vereda Cabildo y 44 viviendas en la vereda La Cilia. Como actualmente la franja se encuentra aparentemente estabilizada, es

⁴⁸ INGEOMINAS. 1988. Visita Técnica a las veredas Cabildo y La Cilia.



necesario realizar un estudio geotécnico para establecer las familias que deben ser reubicadas y capacitaciones para que las familias que ya han obtenido reubicación habiten la zona segura. (véase cuadros 67 y 68)

**Cuadro 67. Familias En Zona de Amenaza Alta Por Deslizamiento.
Vereda Cabildo.**

Vereda	Nombre del Jefe de Flia. de la Vivienda. (promedio de 6 habitantes/vivienda)	
Cabildo	Victor Pito	Lira Chate
	Marcelino Cunda	Elias Cunda
	Alvaro Velazco	Dioselina Lopez
	Apolinar Trompeta	Edelio Gonzales
	Rolando Vargas	Neptaly Gonzales
	Marino Pilcue	Román Cortez
	Felix Garces	Mireyda Chaguendo
	Emilio Vargas	Ana Celia Cunda
	Graciela Dagua	Emilio Vargas
	Aldemar Bonilla	Ermilo fernandez
	Rosalba Bonilla	Edison Bonilla
	Benjamin Chate	Saulo Cayoy
	Mateo Cuetia	Diego Medina
	German Cuetia	Ramiro Cuetia
	Tulio Cuetia	Jairo Noscue
	Luz Dary Medina	Leonor Yatacue
	Alcides Medina	Flora Cuetia
	Luis Yunda	Reinel Chate
	Lilia Cuetia	Albeiro Yunda
	Adelmo Yunda	

Fuente. Talleres Comunitarios de Diagnóstico

**Cuadro 68. Familias En Zona de Amenaza Alta Por Deslizamiento.
Vereda La Cilia.**

Vereda	Nombre de la familia o Nombre del Jefe de Flia. de la Vivienda. (número de habitantes/vivienda)	
La Cilia	Unes Cunda	Fidelina Cunda (4)
	Chil Hueso (4)	Reynaldo Largo (6)
	Flia. Mosquera (6)	Escuela La Cilia
	Flia. Valencia (10)	Andrés Quilema (7)
	Flia Cunda (10)	Mario Peque (6)
	Flia Garces (3)	Enrique Tróches
	Marcelino Cunda Pusque (9)	Miguel Cunda (5)
	Calixto Mosquera (3)	Dolores Acue (8)
	Flia Ferneo (9)	Evangelista Cunda (6)
	Flia Busto (11)	Rosa Talaga (4)
	Damacia Mosquera (3)	Alvaro Velazco (5)
	Marco Antonio Cunda (4)	Antonio Medina (7)
	Mercedes Tróchez (4)	Flora Messa (4)
	Jorge Cunda (8)	19 familias Cunda.

Fuente. Talleres Comunitarios de Diagnóstico



Recomendaciones: La problemática de la zona, requiere hacer seguimiento continuo a la evolución de los fenómenos ocurridos, de esto debe encargarse tanto la comunidad, como las entidades de socorro del Municipio y diseñar un plan de contingencia.

Es necesario sellar las grietas con material debidamente compactado para controlar la infiltración de aguas principalmente durante los periodos de lluvias. Establecer mecanismos de alerta efectivos para las viviendas cercanas a los agrietamientos y un mecanismo efectivo de comunicación entre la comunidad y el Comité Local de atención y Prevención de Desastres.

Aislar las áreas de inestabilidad para que se revegetalicen naturalmente y fomentar la siembra de arbustos nativos, para amarrar el suelo y dar mayor estabilidad a las laderas. La adecuación de los terrenos mediante la reforestación tendrá como objetivo utilizarlos nuevamente para cultivos.

— **Veredas La Calera, La Mina, Las Dantas y Cajones.** Presentan las siguientes características:

En estas veredas se presentan sectores afectados por deslizamientos, caída de rocas, surcos, cárcavas y erosión laminar. Estas zonas montañosas de cimas angulosas a ligeramente redondeadas y laderas largas con pendientes de (25 – 75%), están conformadas por rocas denominadas esquistos anfibólicos del grupo Bugalagrande y esquistos cuarzo-sericiticos, negros y cloriticos del grupo Cajamarca, el cual presenta intercalaciones de mármol y esquistos calcáneos.

Estos grupos de rocas están separados por la falla Güengüé, por lo que en el sector se presentan fracturamientos, además de que los esquistos son muy susceptibles a los procesos de remoción en masa.

En las veredas Las Minas, Las Dantas y La Calera, se presentan áreas de inestabilidad, aspecto que se ha incrementado por la explotación antitécnica de canteras de mármol, causando caída de suelo, roca y formación de flujos de lodo que convergen sobre los ríos Güengüé y Desbaratado y sus afluentes respectivamente.



Los procesos de inestabilidad han afectado viviendas que se encuentran sobre los taludes de las áreas de interés y en temporadas invernales se presentan constantes obstrucciones en la vía carretable.

La vereda Cajones, presenta una zona afectada por fracturamientos en las rocas, ocasionado por fallas geológicas que limitan dos grupos litológicos (Esquistos del grupo Cajamarca y Cuarzodiorita del Batolito de Santa Bárbara).g

Otros aspectos como la desprotección del suelo que esta cubierto con praderas enastrojadas y la humedad del suelo, las precipitaciones de 1380 a 1578 mm/año y temperaturas de 4 a 18°C pertenecientes al piso térmico Frío, Muy frío y Paramuno, han favorecido la generación de deslizamientos, que han ocasionado el represamiento de la quebrada Los Patos y la desestabilización de dos viviendas.

Elementos en Riesgo. Cultivos, viviendas de familias ubicadas en las zonas de amenaza, las cuales es necesario reubicarlas y las que presenten menor afectación pueden ser estabilizadas con adecuación del talud y muros de contención. (véase cuadro 69)

Cuadro 69. Familias En Zona de Amenaza Alta Por Deslizamiento.
Veredas La Calera, La Mina, Las Dantas y Cajones.

Vereda	Apellido de la Familia o Nombre del Jefe de Flia. de la Vivienda. Promedio 6 personas/familia
La Calera	Abelino Cunda
	Prodencia Fiscue
	Julio Taquinas
	Miguel Tróches
	Cooperativa
	Basilo Ramos
	Abel Chate
	Aquilino Chate
	Aparicio Yandi
	Jacinto Chindicue
La Mina	Eliberio Riscodo
	Rogelio Liz
	Heriberto Biscunda
Las Dantas	Angel Casamachin
	Evangelista Peña
	Apolinar Secue
	Cecilia Talaga
	Marino Casamachin
	Rosalba Chocue
	Manuel Santos Casamachin
Cajones	Maria Manuela Cunda Taquinaz
	Mario Rojas

Fuente. Talleres Comunitarios de Diagnóstico.



Deslizamientos en la vereda La Calera
(foto tomada por Reyes O. 2000).

Recomendación: Las explotaciones de mármol, deben realizarse de manera técnica e incluyendo un plan de manejo ambiental para reducir la generación de procesos de inestabilidad y mitigar los generados. Esto debe ejecutarse en coordinación con la Administración Municipal, Asesoría de la Corporación Autónoma y Ambiental del Cauca, además de incluir a los mineros en este proceso.

Las familias asentadas en las áreas inestables deben ser reubicadas y establecer un plan de contingencia en coordinación con las entidades de socorro del Municipio.

Aislar los sitios de deslizamientos para que se revegetalicen naturalmente y las grietas deben ser selladas con suelo compactado para controlar la infiltración de aguas principalmente durante los períodos de lluvias.

- **Media (M).** Se clasifican en este grado de amenaza, las áreas afectadas por pequeños deslizamientos y desprendimientos de tierra de manera puntual, también presentan erosión laminar generalizada, terracetas (pata de vaca), suelos meteorizados y superficiales, y surcos. Estas zonas son potencialmente susceptibles a incrementar los deslizamientos por la intervención del hombre, fuertes periodos lluviosos y actividad sísmica.



Cubren una gran extensión del cinturón montañoso y colinado del Municipio, correspondientes a 4552.8 hectáreas que equivalen al 22.81% del área municipal. Se encuentran en sectores de las siguientes veredas: Las Dantas, La Mina, Otoval, La Esmeralda, Monterredondo, La Calera, Campoalegre, Caparrosal, Los Alpes, Caraqueño, Potrerito, Cañas y Calandaima.

Estas veredas presentan las siguientes características:

Sectores con ondulaciones, lomas y colinas con pendientes del 3-25%, están cubiertas por bosque secundario y algunos cultivos misceláneos con yuca y tomate. Litológicamente, se encuentran conformadas por rocas denominadas lavas basálticas, las cuales presentan alta susceptibilidad a procesos erosivos como surcos y erosión laminar, también se encuentran terracetas y pequeños desgarres de suelo, que se observan en las veredas Calandaima, Monterredondo, Caraqueño y Cabildo.

Colinas y montañas con cimas angulosas y pendientes del 25-50%, afectadas por erosión laminar, gran cantidad de terracetas, desgarres y algunos deslizamientos se observan en las veredas Campoalegre, la Esmeralda, Las Cañas y Caraqueño, las cuales principalmente están cubiertas por cultivos de plátano, yuca, ilícitos y bosque secundario.

Estas áreas fueron fuertemente deforestadas para pastoreo de ganado, y por las constantes quemas y la fragilidad de los suelos meteorizados de lavas basálticas, estos sectores son susceptibles a presentar eventos más fuertes de erosión y remoción en masa.

La zona montañosa que presenta pendientes que varían del 25- 50%, no cuenta con suficiente cobertura vegetal ya que se ha presentado un fuerte proceso de deforestación ocasionado para la ampliación de cultivos, para obtener madera y leña, y por las tradicionales quemas.

Estos aspectos conjugados con la fragilidad de los esquistos que conforman el subsuelo de esta área, cuyas rocas presentan fracturamientos al ser atravesadas por fallas geológicas, y las variaciones climáticas como fuertes sequías y posteriormente lluvias intensas, son susceptibles a la generación de nuevos eventos como deslizamientos que ocasionen represamientos, desestabilización de viviendas y pérdida de cultivos.



Elementos en riesgo: familias y viviendas localizadas en franjas de laderas susceptibles a inestabilidad, áreas productivas, fertilidad del suelo y la calidad de las fuentes hídricas cercanas a los eventos de deslizamientos.

Recomendaciones: Educación de la comunidad en prevención y atención de desastres, campañas de sensibilización para recuperar la vegetación nativa, también programas de reforestación, aislamiento para recuperación natural de zonas inestables, además, se debe rellenar con suelo arcilloso los agrietamientos que se presenten para estabilizarlos.

- **Baja (B).** En esta amenaza se relacionan las áreas que presentan erosión laminar ligera, caída de roca esporádica y soliflucción. Eventos ocurren por acción del modelado natural del paisaje, ya que en este sector no se presenta intervención representativa del hombre. La cobertura vegetal se caracteriza por ser bosque nativo denso, que protege de la erosión, el suelo de laderas de montañas de esquistos, con pendientes del 25-75% y temperaturas entre 4 y 12°C, con precipitaciones de 1578 mm/año.

Se encuentra en la parte alta de las veredas Cajones y La Calera, cubriendo un área de 2897.6 has. que representan 14.52% del territorio municipal.

- **Mínimo (M)** Corresponden a esta amenaza las áreas con relieve plano a ligeramente inclinado, de la planicie aluvial, y, piedemonte aluvial y coluvial. Cuyas pendientes son suaves y están entre 0 –12%. Presentan erosión laminar ligera y puntualmente moderada, ocasionada por actividades del hombre como la extracción minera antitécnica de arenas y pétreos. También son susceptibles a verse afectadas por desbordamientos de fuentes hídricas.

En los sectores más inclinados de las veredas Desbaratado y Guatemala, se observan pequeños desgarres de suelo y terracetas, causados por el pisoteo del ganado, y, procesos erosivos ligeros como erosión laminar y surcos.

En esta amenaza se encuentra la mayor parte de la zona plana, que abarca un área de 6844.4 hectáreas, correspondientes al 34.29% del territorio municipal y se localizan en las siguientes veredas: Desbaratado, Guatemala, La Lindosa, La Munda, Santa Ana, Ortigal, San Andrés,



Tierradura y Tulipán, que presentan las siguientes características: Piso térmico Calido y Templado, y temperaturas a partir de 18°C en adelante.

El subsuelo esta formado por depósitos y terrazas aluviales, La cobertura vegetal más representativa de la zona son los cultivos de caña de azúcar y en menores extensiones cultivos de plátano, maíz, yuca entre otros.

7.2.7.4.3 Amenaza por Inundaciones y/o Represamientos. Las inundaciones ocurren cuando los aguaceros intensos o de larga duración sobrepasan la capacidad de retención de humedad del suelo y de los cauces.

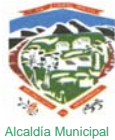
Generalmente ocurren cuando la cobertura vegetal de la cuenca, no es suficiente para regular el régimen hídrico y pluviométrico. Otro factor que produce las inundaciones es la sedimentación de los lechos, que ocasiona desbordamientos ó formación de brazos. También es común que se presenten flujos terrosos ó represamientos los cuales son comunes en valles encajados en laderas de áreas húmedas y corrientes rápidas.

Se clasifica esta **amenaza en grado alto**, debido a que esta caracterización solo permite identificar las áreas de mayor impacto por este fenómeno. Además se dispone de poca información para hacer un análisis completo y detallado.

● **Amenaza Alta por Inundaciones y/o Represamientos.** Las inundaciones y represamientos son eventos de tipo meteorológico, es decir son influenciados por las variaciones climáticas. Se identifican en esta amenaza los cauces, vegas y sobrevegas de ríos y quebradas identificados como susceptibles a represamientos en la zona montañosa, e inundaciones y desbordamientos en las zonas de relieve plano, que constituyen un área de amortiguamiento natural de las crecientes.

Las inundaciones y represamientos son una amenaza cuando sus márgenes están destinadas a usos distintos al de protección y cuando presentan cambios bruscos de caudal o cauce.

La zona montañosa de Miranda presenta periodos de fuertes lluvias, y poca cobertura vegetal, suelos húmedos, y pendientes fuertes, lo que dificulta la regulación de aguas en las microcuencas que presentan densidad de drenaje alto y tiempos de concentración del agua muy cortos.



Ocasionando incremento rápido de los caudales que causan desbordamientos, o, represamientos a consecuencia de deslizamientos y empalizadas.

Las acequias de riego del cultivo de caña de azúcar pueden presentar desbordamientos porque su comportamiento es el resultado del aumento de volumen de los ríos Güengüé y Desbaratado, que dependiendo de la gravedad de la inundación, pueden alcanzar niveles suficientes para inundar el cultivo de la caña o asentamientos humanos vecinos a estas. Por otro lado su comportamiento también depende de la capacidad de drenar volúmenes de agua que estas evacuan después de presentarse lluvias intensas.

Este evento se ha identificado en los valles, vegas y sobrevegas de los ríos Güengüé y Desbaratado y en las quebradas La Esneda, Betania, zanjón feliza, Caparrosal, Tamboral, Otoval, Las Cañas, Guanábano, Pitayo, El Infiernito, Los Patos, La Cristalina, La Cedrera, El Cabuyo y Acequia Santa Ana.

Las zonas identificadas como susceptibles a este evento, abarcan un área de 3640.5 hectáreas, que representan el 18.24 % del territorio municipal. A continuación se describen algunos aspectos relacionados con este tipo de amenaza en las principales fuentes hídricas del Municipio:



Puente sobre el río Desbaratado, afectado por la desbordamiento del río el 14 de enero de 1999, se observa la cantidad de material de arrastre que sobrepaso la altura del puente (foto, Comité Local de Emergencia, 1999).



○ **Subcuenca Río Güengüé.** El río Güengüé recorre el municipio de Miranda en dirección este – oeste, sirviendo a la vez de límite natural con el municipio de Corinto.

– El río atraviesa primero un valle encañonado por la zona montañosa, desde la vereda La Calera, hasta la vereda Campoalegre, y luego recorre la llanura aluvial de desborde meandrica, desde Campoalegre, hasta la vereda Tulipán.

– Presenta divagación, al lo largo de la llanura aluvial de desborde y sectores con formación de pequeños meandros, lo que hace que se presenten fajas de ampliación del lecho, evento que se ha incrementado notoriamente por la escasez de bosque de galería y la explotación intensiva y anti-técnica que se presenta en ciertos puntos.

– Las variaciones de caudal corresponden a las estaciones de verano, e invierno. En estos periodos se han presentado disminuciones notorias de caudal o desbordamientos y cambios de cauce respectivamente:

Caudales mínimos entre 0 - 2 m₃/seg. (1.972 - 1.991),

Caudales medios de 4 - 6 m₃/ seg. (1972 –1991)

Caudales máximos de 3 - 7 m₃/seg. (1972-1991).

En 1985 se presentaron variaciones bruscas de caudal de 1 - 7 m₃ / seg., lo que causó graves inundaciones en las veredas de la zona plana de Miranda y Corinto.⁴⁹

– El río es susceptible a represamientos en la zona montañosa, al pasar por valles encañonados, en zonas de caída de materiales de la explotación de canteras de mármol de las veredas La Calera, y, El Palmar, San Pablo y El Playón (Corinto), e inestabilidad de bancas y taludes en las veredas Potrerito y Pueblo Nuevo (Corinto).

⁴⁹ Fuente Sección hidroclimática C.V.C



- La subcuenca de este río, recoge aguas de las redes hídricas del Municipio de Corinto, por lo que al presentarse crecientes y represamientos en estos afluentes, van a influir directamente en el comportamiento del río en el Municipio.

La subcuenca presenta las siguientes características morfométricas:⁵⁰

- Coeficiente de Compacidad: El río Güengüé, presenta en su cuenca una forma rectangular oblonga, que disminuye el alto potencial de riesgo por avalancha. Esto, el tiempo que tarda una gota de lluvia desde el punto más lejano de la subcuenca hasta el desagüe, en este caso la rapidez de concentración de las aguas de esorrentía es moderada y por ende el incremento de las crecientes.
- Las microcuencas, presentan formas ovales redondas a ovales oblongas, que constituyen la verdadera amenaza por desbordamientos, represamientos y avalanchas, ya que los tiempos de concentración de caudales son muy bajos y tienen repercusión directa sobre el río Güengüé. Esto asociado a otros indicadores biofísicos y socioeconómicos como inestabilidad geológica, suelos con grados severos de erosión, alta presión antrópica con prácticas agrícolas y mineras. Igual situación se presenta con los afluentes del Municipio de Corinto.
- Sinuosidad: Mayor que uno, es decir presenta poca estabilidad en su cauce, y en la llanura aluvial de desborde, va formando meandros.

Otras características:

- El río Güengüé atraviesa en el municipio zonas con precipitaciones que oscilan entre 1100 y 1578 mm/año, entre las cotas 1000 y 4000 m.s.m. Los meses en que generalmente se han presentado las crecientes son marzo, abril, mayo y septiembre, noviembre y diciembre.
- En la mayoría de las laderas que conforman el valle del río en la zona montañosa, se presentan problemas erosivos, coronas de antiguos deslizamientos y deslizamientos, que aumentan la probabilidad de la ocurrencia de represamientos directamente sobre el río o sus afluentes.

⁵⁰ Gonzáles Fernando. Evaluación Demanda-Oferta hídrica del río Palo. CRC. Junio 2001. Popayán.



- También en temporadas invernales se presentan fuertes crecientes de caudal, que pueden causar desbordamientos e inundaciones en las áreas aledañas a este, o arrastrar gran cantidad de sedimentos y material de río, afectando los cultivos, arbustos y algunos pobladores asentados en las márgenes de las veredas La Cilia, Cabildo, Potrerito, Campoalegre, La Munda, Tierradura y Tulipán.
- En la zona plana, los desbordamientos del río Güengüé, han ocasionado inundaciones de 80 – 100 m desde la orilla hacia las márgenes, y niveles de agua considerables, como el presentado el cuatro de mayo de 1998, donde el nivel del agua desbordada aproximadamente fue de 90 cm desde el nivel piso.
- En la zona plana, en las sobrevegas, se extrae desde años anteriores material de arrastre, de una manera intensiva y anti-técnica, lo que favorece la socavación de las orillas y los desbordamientos, al alterar el equilibrio natural del cauce, como también el laboreo del cultivo de caña sobre las márgenes del río.
- Las obras de drenaje realizadas por los Ingenios para regar los cultivos de caña de azúcar, sirven de reguladores en algunos casos, pero al presentarse fuertes crecientes las derivaciones se desbordan.

Elementos en riesgo: Cultivos y viviendas localizados en márgenes del río Güengüé y sus principales afluentes. En los cuadros 70 y 71 se relacionan las quebradas susceptibles a presentar represamientos o desbordamientos y que son afluentes del río, además se relacionan los elementos en riesgo identificados.



Perdida total de la producción agrícola de los pequeños productores en la parte plana del municipio, por los Desbordamientos de los ríos Güengüé y Desbaratado (foto, Comité Local de Emergencia, 1998).



Cuadro 70. Zonas Afectadas por Represamientos e Inundaciones del Río Güengüé y sus Principales Afluentes.

Principales Arroyos.			
Evento	Fuente Hídrica	Vereda	Elemento en Riesgo
REPRESAMIENTOS	Río Güengüé	La Calera, La Cilia, Cabildo, Potrerito, Campoalegre. Todas las vegas del río	Cultivos, arbustos y rastrojos. La V. Campoalegre ha sido afectada por desbordamientos que amenazan 23 viviendas en el punto Los Bueyes.
	Zanjones que atraviesan las áreas de explotaciones de mármol y quebrada La Mina.	La Calera	Puente sobre río Güengüé, Taludes inestables sobre los que se encuentran 5 viviendas: Prudencia Fiscue, Albeiro Cunde, Miguel Tróches, Rogelio Liz, Benjamin Campo.
	Zanjones La Felisa, Betania y Q. La Esneda	Cabildo	Cultivos. 6 viviendas: Elias Cunda, Dioselina López, Edilio Gonzales, Neptely Gonzales, Roman Cortes, Mireyda Chaguendo, Ana Cilia Cunda.
	Q. La Esneda	La Cilia	Cultivos. 1 vivienda: Salvador Chilhueso.
	Q. Otoval	Otoval	Cultivos. 1 vivienda: Alcibiades Chante.
	Q. San Isidro Q. Caparrosal	El Horno	Beneficiadero de café, 3 viviendas. Flías Arrequi, Cunda, y, Yunda.
	Q. Buenavista	Los Alpes	Cultivos, Rastrojos
	Q. Tamboral	Monteredondo, Horno, Otoval, Caraqueño	Cultivos, rastrojos y arbustales
	Q. Caparrosal	Caparrosal, Caraqueño, Cabildo, Potrerito	Cultivos, rastrojos, arbustales. En la V. Potrerito en el punto el puente se ven afectadas las viviendas de Aida Reyes, Yolanda Guerrero, Issac Quintero, Mirna Capote, Bernardo Lemus.
	Q. Las Cañas	La Esmeralda, Caraqueño, Las Cañas.	Cultivos, rastrojos, arbustales
Campoalegre		Cultivos, 3 viviendas: Rosa Hoyos, Moises Chausa, Noralba Orozco, Simón Orozco.	
INUNDACIONES	Rio Guengue	La Munda, y Tulipan	Cultivos de caña y parcelas de hortalizas y maíz
		Tierradura	Cultivos de caña y pequeños miscelaneos, 2 viviendas: Julio Cuenca y Nader Cuenca.
	Acequia Agua Blanca	La Munda	Cultivos de Caña, Caserio de la vereda.
	Quebradas Las Cañas, El Guineo y Guanabano	La Munda	Cultivos de Caña, Obstrucción del carretable.
	Q. Las Cañas y Acequia Las Pilas.	Guatemala	Los desbordamientos afectan los cultivos.

Fuente: talleres de Comunitarios de Diagnóstico.

Cuadro 71. Zonas Afectadas en la Vereda Campoalegre por Represamientos e Inundaciones del Río Güengüé y la quebrada Las Cañas.

Evento	Fuente Hídrica	Vereda	Elemento en Riesgo
REPRESAMIENTO	Microcuenca de la Q. Las Cañas.	Campoalegre	Viviendas sobre taludes de Moises Chausa (1), Noralba Orozco (12). Viviendas sobre la vega del río: Felix Noscue, Simón Orozco.
	Desbordamientos causados por el río Güengüé y Q. Las Cañas.		Esta vereda cuenta con derivaciones del río para piscicultura y riego, que se desbordan y afectan 23 viviendas: Miguel Sanchez, Escuela de la vereda, Celmira Chaguendo, Cesar Delgado, Sixto Talaga, Hernesto Medina, Oliva Castaño, Edison Gonzales, Angel Cspedes, Omar Delgado, Efrén Orozco, Pablo E. Gonzales, Nacienceno Cerón, Norlberto López, Reynaldo Guasaquillo, Florinda Sánchez, Sr. Emiliano, Tomasa Orozco, Diego Romero, Eber Cruz Delgado, Zulma Carvajal, Hernan Gonzales.

Fuente . talleres de Comunitarios de Diagnóstico.



● **Subcuenca del Río Desbaratado.** El cauce de este río es el límite municipal entre Miranda y Florida-Valle.

- El río recorre el municipio de este a oeste, atravesando la zona montañosa, desde la vereda Cajones, hasta Calandaima, y luego recorre la llanura aluvial de desborde, desde la vereda Guatemala, hasta Ortigal. En su camino por el municipio, es afectado por los regímenes de los pisos térmicos Cálido, Templado, frío y Muy Frío; sus correspondientes precipitaciones 1100 a 1578 mm/año, que afectan los niveles de su caudal.
- En las temporadas invernales fuertes de los meses abril – mayo, y, octubre – diciembre, se han presentado incrementos de caudal y represamientos, que han afectado fuertemente las márgenes de las veredas Cajones, las Minas, Las Dantas, Monteredondo, Calandaima, Desbaratado, Cañon, San Andrés, La Lindosa y Ortigal.
- La subcuenca presenta fuerte deforestación, lo que dificulta regular las aguas de escorrentía y facilita las crecientes bruscas de caudal. En temporadas de verano este, disminuye considerablemente, y se acumula gran cantidad de material rocoso en el lecho, que en temporada de crecientes, puede generar problemas de represamientos, además de los que pueden ser ocasionados por deslizamientos en la zona montañosa.

La subcuenca presenta las siguientes características morfométricas:⁵¹

- Coeficiente de Compacidad: El río Desbaratado, presenta en su cuenca una forma rectangular oblonga, por lo que la rapidez de concentración de las aguas de escorrentía es moderada y por ende el incremento de las crecientes.
- Las microcuencas de la subcuenca del río Desbaratado, presentan formas ovales redondas a ovales oblongas, esto indica que tienen mayor rapidez de concentración de las aguas de escorrentía, incrementando la amenaza por desbordamientos, represamientos y avalanchas, sumando a esto la fuerte deforestación, los procesos erosivos y de remoción en masa que se presentan en la zona montañosa.

⁵¹ Gonzáles Fernando. Evaluación Demanda-Oferta hídrica del río Palo. C.R.C. Junio 2001. Popayán.



- Igual situación se presenta con los afluentes del municipio de Florida, los que puede repercutir en el comportamiento del río Desbaratado y la afectación de las comunidades.
- Sinuosidad: Mayor que uno, es decir presenta poca estabilidad en su cauce, y en la llanura aluvial de desborde, va formando brazos y cambio de cauce.

Elementos en riesgo: Cultivos y viviendas aledaños al cauce del río Desbaratado en el área rural y sus principales afluentes, cabecera municipal de Miranda, área urbana El Ortigal, construcciones del Ingenio Cauca. En el siguiente cuadro se relacionan las quebradas susceptibles a presentar represamientos o desbordamientos y que son afluentes del río.

Cuadro 72. Zonas Afectadas por Represamientos e Inundaciones del Río Desbaratado y sus Principales Afluentes.

Evento	Fuente Hídrica	Vereda	Elemento en Riesgo
REPRESAMIENTOS	Río Desbaratado	Cajones, las Minas, Las Dantas, Monterredondo, Calandaima.	Cultivos, Arbustales, caña brava. En la V. Calandaima se encuentran 4 viviendas amenazadas por crecientes del río: Fransisco Vélez, Juan Claudio Cañal, Mario Biscunda, Nicomedes Rengifo. V las Dantas: 1 vivienda muy cerca al río: Evangelista Peña.
	Río Desbaratado, Q.La Cedra	Cajones	Cultivos, Arbustos.
	Q. Los Patos		Cultivos, Arbustos, 2 viviendas: Mariela Manucla, Mario Rojas.
	Q. La Cristalina, y La Ribera	La Mina, Las Dantas	Cultivos de miscelaneos, Arbustales, rastrojos.
	Q. Los Cabuyos	La Mina	Cultivos, Bocatoma acueducto veredal.
	Río Desbaratado	Calandaima	5 viviendas
INUNDACIONES	Río Desbaratado	Guatemala, Desbaratado	Cultivos de caña, cultivos misceláneos, arbustales
		Ortigal	Cultivos de caña y parcelas de hortalizas y maíz, 2 viviendas: Adalberto Mosquera, Rosa Mesquiche.
		La Lindosa	Cultivos de caña, pequeños misceláneos, 6 viviendas: regina Gonzales, Gersain Gonzales, Elsa Cuenca, Noelba Cuenca, Manuel Montaño.
		San Andrés	Cultivos de caña y pequeños misceláneos, rastrojos, ocasiona división de fincas, 1 vivienda: Oscar Ortiz
		Cañon	Cultivos de caña y pequeños misceláneos, rastrojos, ocasiona división de fincas, 5 viviendas: Julio Antonio Gonzales, Eusebia Gonzales, Ofilia mezu, Libia Vda de Riascos, Diego Riascos, Pesca Deportiva.
	Acequia del río Desbaratado	Santa Ana	Cultivos de caña, misceláneos pequeños, 1 vivienda: Flia Salazar Valencia.

Fuente: Talleres de Comunitarios de Diagnóstico.



Recomendaciones: Establecer un Plan de Contingencia y capacitar a las comunidades en prevención y atención de desastres.

Se hace necesario fomentar e implementar programas de recuperación del bosque de galería y reforestación con especies nativas en estas microcuencas.

Realizar estudios específicos de ingeniería, para realizar obras civiles de control en los puntos inestabilidad. Las viviendas que se encuentran sobre los 30 m desde la orilla hacia las márgenes, deben ser reubicadas y no se deben permitir nuevas construcciones en estas áreas.

7.2.7.4.4 Amenaza por Vendavales. Los vendavales son fenómenos meteorológicos, caracterizados por vientos fuertes y repentinos, que generalmente están acompañados de aguaceros intensos de larga duración, granizo y tormentas locales. Este evento generalmente ocurre al finalizar los meses de verano y comenzar los de invierno y viceversa. Se han repetido con frecuencia en marzo, abril, mayo, agosto, septiembre y octubre.

Los vendavales y tempestades eléctricas se pueden presentar en cualquier parte del Municipio y destruir de techos de viviendas y construcciones, dañar viviendas de bahareque, tumbar redes de comunicación y redes eléctricas, ocasionar caída de árboles, destruir cultivos y desestabilizar laderas.

La eventualidad y corta duración de este evento, causa principalmente daños económicos moderados y altos. Pero la vulnerabilidad de la población que en ocasiones se ve afectada por los rayos y la dificultad económica para reponer las pérdidas, hace que se considere una amenaza de **grado medio**.

Las zonas donde se han presentado constantemente este tipo de eventos, presentan una susceptibilidad importante a la repetición de los mismos y son: La Esmeralda, Monterredondo, Campoalegre, Caparrosal, Tierradura, La Munda, Ortigal, Calandaima, Otoval, Caraqueño y Cabildo. (Ver Mapa “Zonificación Preliminar de Amenazas Naturales y Antrópicas”).



Este tipo de amenaza se sale del control del hombre, pero se pueden tomar medidas preventivas, como realizar buenos amarres en los techos e instalar barreras vivas corta vientos.

7.2.7.4.5 Amenaza por Sequía. Los periodos largos de calor que se presentan en los meses de enero, febrero, junio, julio y agosto, periódicamente se extienden o intensifican, ocasionando disminución en los caudales de las fuentes hídricas del municipio y favorece esta reducción la alta deforestación que se presenta.

La ocurrencia de este evento ha causado pérdida de cultivos que se secan por escasez en el riego, se alteran las actividades domésticas, pecuarias y se presenta proliferación de vectores que afectan la salud de la población. Las comunidades frente a esta situación han construido aljibes para obtener el recurso hídrico. La disminución del recurso hídrico vital para la vida se considera una amenaza de **grado alto**.

Recomendación. La reforestación de las subcuencas es un medio para recuperar las fuentes hídricas. En la parte plana se pueden aprovechar las aguas subterráneas como suministro para consumo humano.

7.2.7.5 Zonificación Preliminar de Amenazas Antrópicas:

7.2.7.5.1 Amenaza por Incendios Forestales. Los incendios forestales, se propagan con mayor facilidad en los sectores que presentan largos periodos de sequía y en zonas con baja retención de humedad, y en coberturas homogéneas. También en regiones de pendientes fuertes, frecuentes vientos porque la dirección y velocidad de estos los favorecen⁵².

Los incendios y las re-quemas (varias quemas en el mismo sitio) ocasionan la pérdida de cobertura nativa, destruye el hábitat de la fauna silvestre y edáfica, y, degrada lentamente el suelo, efecto que se ve con los años cuando este pierde su fertilidad y presenta graves problemas de erosión e inestabilidad.

Presentan vulnerabilidad de **grado alto**, las coberturas vegetales de importancia ambiental y social, susceptible a perderse por esta amenaza, como se describe a continuación.

⁵² Plan de Ordenamiento del Municipio de Tausa-Cundinamarca.



- **Cobertura vegetal de importancia ambiental en el Municipio**, la cual es susceptible a perderse por quemaduras tradicionales y piromancia.

Corresponden a esta clasificación bosques nativos y pajonales de páramo que se localizan en la vereda Cajones, se encuentran en los pisos térmicos Frío, Muy Frío y Paramuno que presenta temperaturas entre los 4 y 18°C, y precipitaciones entre los 1380 y 1578 mm/anuales.

Bosques secundarios localizados en las veredas Calandaima, La Esmeralda, La Mina y Las Dantas, que se encuentran bajo el régimen del piso térmico templado y Frío que presenta temperaturas entre los 12 y 24°C, y precipitaciones entre los 1100 y 1578 mm/anuales.

También se encuentran en esta clasificación, las praderas enrastradas donde son muy repetidas las quemaduras en las veredas Las Dantas, Potrerito y Caraqueño. Estas franjas presentan temperaturas entre los 12 y 24°C y precipitaciones entre los 1100 y 1578 mm/anuales.

Quemaduras eventuales de praderas enrastradas se presentan en los meses de julio y agosto en las veredas Cabildo, La Cilia, Caparrosal, Campoalegre, El Horno, Guatemala y Otoval.

Estas zonas que presentan amenaza alta a incendios forestales, se encuentran en zona de laderas, con pendientes que varían entre el 25-50%, y cubren una extensión de 602.2 hectáreas, que corresponden al 3.02 % del área municipal.

- **Cobertura vegetal de importancia ambiental y social**, susceptible a perderse por fumigaciones de la caña de azúcar, quemaduras tradicionales y piromancia.

Los cultivos misceláneos de yuca, plátano, maíz, entre otros, y las franjas de bosque secundario que se encuentran en la zona plana del municipio, se han visto afectados por las fumigaciones aéreas, con productos químicos madurantes que aplican al cultivo de la caña de azúcar. La población requiere garantizar su seguridad alimentaria, la cual se ve afectada por la pérdida de sus cultivos.



Las franjas de bosques secundarios que principalmente se encuentran en márgenes de fuentes hídricas, también se ven afectadas por este evento. Estos bosques son escasos en la región y son importantes para la conservación de la estabilidad de las orillas, formación de hábitat de fauna silvestre y regulación hídrica.

Esta cobertura, también se ve afectada en ocasiones por las quemas tradicionales sin control en los cultivos de caña de azúcar y por manos pirómanas.

Dichas zonas se encuentran en un relieve plano a ligeramente plano, que presenta vientos constantes, las temperaturas entre 18 y superiores a 24°C, y las precipitaciones que oscilan entre 1100 y 1380mm/año. Cubren una extensión de 683 hectáreas, que corresponden al 3.42% del área municipal.

- **Media.** Corresponden a esta amenaza, las áreas que han sido afectadas consecutivamente por quemas tradicionales y pirómanas; que principalmente; están representadas por rastrojos de porte bajo y medio, y suelo afectado por procesos erosivos.

Estas zonas se encuentran en la mayor parte del territorio municipal, pero por las consecuencias que se manifiestan en el ecosistema municipal como deforestación y erosión, los pobladores se encuentran reflexionando sobre esta problemática y se están auto- concientizando para remediarla, mediante sanciones comunitarias, las que principalmente se aplican en la comunidad indígena.

También se clasifica en esta amenaza el área de bosque nativo que se encuentra en las veredas Cajones y La Calera, del cual la mayoría de la población tiene la conciencia de conservarlo, pero, sin embargo, puede ser afectado por agricultores que deseen ampliar su frontera agrícola ó pecuaria.

7.2.7.5.2 Amenaza por Contaminación Atmosférica: Este tipo de amenaza corresponde a la pérdida de la óptima calidad del aire, al incorporarse en él, químicos de fumigaciones aéreas y partículas provenientes de las quemas de la caña de azúcar. La alta frecuencia de estos eventos ocasiona molestias y como manifiesta la comunidad también afecta su salud, principalmente por enfermedades respiratorias, por lo que se considera una amenaza de **grado medio**.



- **Amenaza por Emisión de Partículas.** Las cenizas y pavesas provenientes de la quema de la caña de azúcar afectan la calidad del aire y el bienestar de los pobladores de la zona plana, ya que el viento dispersa estas partículas a grandes distancias.

Aunque los Ingenios emplean las condiciones meteorológicas para la ejecución de quemas, las partículas se dispersan y afectan las poblaciones. Este evento también se incrementa por las áreas de caña que son quemadas por particulares, sin tener en cuenta la dirección de los vientos, ni los horarios establecidos para realización de quemas.

Las pavesas afectan los cultivos, causa acumulaciones de ceniza en los techos, ensucia las viviendas, ropa, encerres e incrementa enfermedades respiratorias en la población.

Los asentamientos humanos concentrados ó ligeramente concentrados que se encuentran en la zona de influencia directa se localizan en las siguientes veredas: Ortigal, Zanjón Rico, Tulipan, Tierradura, Santa Ana, San Andrés, La Munda y Cañon.

En el mapa “Zonificación Preliminar de Amenazas Naturales” se identifica la amenaza cartografiando las concentraciones humanas rurales de la zona plana, ya que representan la mayor parte de la población afectada por esta amenaza.

Recomendación: Concertar entre el Municipio, la Corporación Autónoma del Cauca C.R.C y Los Ingenios, el plan de manejo ambiental y exigir el cumplimiento de los acuerdos de producción limpia por parte de estas industrias.

- **Amenaza por Fumigaciones Aéreas.** Los químicos empleados en las fumigaciones aéreas para la maduración de la caña de azúcar afectan la población de la zona plana, quienes manifiestan que se realiza esta actividad muy cerca de los caseríos y lo asocian con constantes enfermedades respiratorias que afectan la salud especialmente de los niños.

Esta amenaza afecta las siguientes veredas: Ortigal, Zanjón Rico, Tulipan, Tierradura, Santa Ana, San Andrés, La Munda y Cañon.



Recomendación: Concertar entre el Municipio, la Corporación Autónoma del Cauca C.R.C y Los Ingenios, el plan de manejo ambiental y exigir el cumplimiento de los acuerdos de producción limpia por parte de estas industrias.

7.2.7.5.3 Amenaza por Contaminación Hídrica: La contaminación sobre el recurso agua, es una amenaza de **grado alto**, aunque en algunas ocasiones sus efectos se manifiestan con el paso del tiempo, puede ocasionar enfermedades en la población, especialmente en los niños. Generar epidemias, limitar su consumo para uso domestico, agropecuario y acueductos. Causar envenenamiento tanto en personas, en el ganado y la fauna silvestre, y deteriorar la calidad del suelo y de la vegetación.

Las subcuencas de los ríos Güengüé y Desbaratado presentan contaminación hídrica ocasionada por que los pobladores arrojan en ellas residuos sólidos, aguas de excretas y aguas servidas de veredas que no cuentan con pozos sépticos ó cuyos alcantarillados o conductos desembocan en fuentes hídricas.

La explotación intensiva e indiscriminada de material de arrastre ha incrementado en estos ríos la sedimentación, la turbiedad y la ampliación del lecho, lo que afecta la calidad del agua y vida de la fauna acuática.

Algunos trapiches de la zona plana arrojan en el río Desbaratado, aguas sobrantes del proceso a las que se denominan vinasas, generando malos olores y contaminación. Este evento se evidencia en la vereda El Ortigal ocasionado por el Trapiche Lucerna. Los Ingenios vierten aguas residuales de los procesos de fabricación del azúcar sobre acequias y los pobladores aseguran que esta agua presentan mal olor.

Las Industrias como INORCA y CMQ, también generan aguas residuales a las cuales no se les realiza tratamiento, incrementando la contaminación.

Los fumigantes y madurantes empleados en el cultivo de caña de azúcar en la zona plana, y en cultivos tradicionales y semi-tecnificados en la zona montañosa, también ocasionan contaminación de las aguas, ya que estos productos son transportados hasta estas por las aguas de escorrentía.



También las cenizas y pavesas provenientes de la quema de la caña de azúcar caen sobre las aguas superficiales contaminándolas.

Los deslizamientos y los procesos erosivos que se presentan en la zona montañosa afectan la calidad de las fuentes hídricas por el incremento de partículas en suspensión y turbidez, afectando entre otros el funcionamiento de los acueductos y el consumo doméstico y agrícola.

Las aguas subterráneas de la zona plana del Municipio, son empleadas principalmente por los Ingenios para el riego de cultivos y en menor proporción por asentamientos humanos para acueductos. La sobre-explotación de estos acuíferos puede acabar con ellos, por lo que se recomienda un uso racional, además esta agua puede verse afectada por la escorrentía superficial que percola el suelo y que arrastra consigo pesticidas y madurantes empleados en la siembra de la caña de azúcar.

Recomendación: El Municipio en coordinación con la C.R.C. debe establecer control sobre el recurso hídrico para lograr su conservación.

7.2.7.5.4 Amenaza por Alteración del Orden Público. Los conflictos político- sociales entre los grupos armados, y la delincuencia común, afectan el territorio municipal, por lo que la población se encuentra permanentemente en estado de alerta y temor frente a esta problemática. Esta amenaza se clasifica como de **grado alto**.

Los enfrentamientos, atentados violentos, y asaltos, han dejado como consecuencia numerosas viudas y huérfanos, lo que afecta la estabilidad emocional de la población y la intranquilidad disminuye la calidad de vida. Estos eventos también producen desplazamiento de familias hacia el exterior ó interior del municipio en búsqueda de oportunidades de subsistencia y disminuyen el interés de inversión en la región.

En el siguiente cuadro se presenta el resumen de amenazas identificadas en el municipio:



**Cuadro 73. Zonificación Preliminar De Amenazas Naturales
Municipio De Miranda**

AMENAZAS	TIPO	GRADO	DESCRIPCIÓN DE PROCESOS	CARACTERÍSTICAS PREDOMINANTES						
				LITOLOGÍA	GRADO DE PENDIENTE	GRADO DE EROSIÓN	TIPO DE COBERTURA	PISO TERMICO	ÁREA	
									Ha.	(%)
AMENAZAS NATURALES	DESGLIZAMIENTOS	ALTO A	Frecuentes deslizamientos, numerosos deslizamientos aparentemente estabilizados, cicatrices de deslizamientos, erosión laminar, surcos, caída de rocas, agrietamientos y hundimientos, zonas propensas a nuevos movimientos de masa.	Esquistos anfibólicos, cuarzo - sericíticos, metagabros y dioritas.	50 – 75%	Severo	Praderas enastrojadas, Suelo erosionado.	Frío Y Templado	738.6	3.70
		MEDIO M	Pequeños deslizamientos y desprendimientos de tierra de manera puntual, erosión laminar generalizada.	Lavas basálticas, Esquistos anfibólicos, cuarzo - sericíticos	25-50% 50-75%	Moderado	Praderas enastrojadas, Cultivos miscelaneos Bosque secundario	Muy Frío Frío Templado	4552.8	22.81
		BAJO B	Erosión natural ligera, caída de roca esporádica, soliflucción.	Metagabros y dioritas	50-75%	Ligero	Bosque primario Pajonal-frailejonal	Paramuno Muy Frío	2897.6	14.52
		MÍNIMO M	Zona de relieve plano, presencia de erosión ligera y puntualmente moderada ocasionada por actividades del hombre. Susceptible a ser afectada por desbordamientos de fuentes hídricas.	Conos, Depósitos aluviales y Terrazas	0-3% 3-7% 7-12%	Ligero	Caña de azúcar, parches de bosques secundarios y cultivos	Templado Cálido	6844.4	34.29
	INUNDACIONES Y REPRESAMIENTOS	ALTO	Cauces, vegas y sobrevegas de ríos quebradas susceptibles a represamientos en zonas montañosas e inundaciones y desbordamientos en la zona de relieve plano.	Depósitos aluviales	50-75% 25-50% 0-25%	Ligero y Puntualmente Moderado	Praderas enastrojadas, Cultivos misceláneos, caña de azúcar Parches de bosque secundario	Muy Frío A Cálido	3640.5	18.24
	VENDAVALS	MEDIO	Zonas principalmente afectadas por aguaceros de larga duración acompañados de vientos fuertes.	Esquistos, Lavas basálticas, Conos y Terrazas aluviales	50-75% 25-50% 0-25%	Ligero y Moderado	Techos de construcciones, viviendas y cultivos	Templado		
AMENAZAS ANTROPICAS	INCENDIO FORESTAL	ALTO	Cobertura vegetal de importancia ambiental susceptible a perderse por quemas tradicionales y piromancia.	Lavas basálticas, Esquistos anfibólicos, cuarzo – sericíticos	25-75%	Ligero	Bosque nativo (Bn) Pajonal (Pj) Bosque secundario (Bs) Praderas enastrojadas donde se repiten las quemas (Pr)	Frío Y Templado	602.2	3.02
			Cobertura vegetal de importancia ambiental y social, susceptible a perderse por fumigaciones de la caña de azúcar, quemas tradicionales y piromancia.	Conos, Depósitos aluviales y Terrazas	0-12%	Ligero	Cultivos misceláneos, yuca, plátano, maíz, (C) bosque secundario (Bs)	Templado Y Cálido	683	3.42
	CONTAMINACION ATMOSFERICA	MEDIO	Concentraciones humanas y viviendas dispersas, afectadas por la caída de ceniza y fumigaciones provenientes del manejo de la caña de caña	Conos, Depósitos aluviales y Terrazas	0-12%	Ligero	Viviendas, escuelas, construcciones, cultivos, fuentes hídricas	Templado Y Cálido		
TOTAL									19959	100

Fuente: Esta Investigación.

Municipio de Miranda



Alcaldía Municipal

Esquema de Ordenamiento Territorial

Diagnóstico Territorial

Municipio de Miranda – Cauca