



ESCUELA DE
POSGRADOS

ESPECIALIZACION EN GERENCIA AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE
ACTA DE SUSTENTACION No. 082

En Cali, a los diez (10) días del mes diciembre del año 2015, en el Campus Virtual de la Universidad Santiago de Cali, se reunieron los Doctores NÉSTOR LUCIANO ARIAS RESTREPO en calidad de evaluador y el estudiante EDGAR MAURICIO GIRALDO LOZADA CC 74861978, autor del ensayo titulado "ESTRATEGIAS PARA LA MITIGACION DEL RIESGO EN LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA LULOS, MUNICIPIOS DE GINEBRA Y GUACARI EN EL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA".

Inicialmente el (los) autor (es) hizo (hicieron) una exposición de su trabajo explicando el contenido y el método investigativo; luego los jurados interrogaron ampliamente a los alumnos sobre el tema y sus respuestas fueron satisfactorias, razón por la cual le fue dada la aprobación al trabajo y declarado debidamente sustentado.

Se declara entonces cumplida con el requisito legal del Trabajo de Grado.



NÉSTOR LUCIANO ARIAS RESTREPO
Evaluador



HENRY GARCÍA GÓMEZ
Director Especialización en Gerencia Ambiental y Desarrollo Sostenible Virtual



SE CERTIFICÓ
El presente documento ha sido certificado por el organismo de certificación ANAB, en cumplimiento de la Ley 1472 de 2011, que establece el marco legal para la certificación de servicios en Colombia.

SE CERTIFICÓ
Este documento ha sido certificado por el organismo de certificación ANAB, en cumplimiento de la Ley 1472 de 2011, que establece el marco legal para la certificación de servicios en Colombia.



NOTA DE ACEPTACIÓN

EDGAR MAURICIO GIRALDO LOZADA



Evaluador Trabajo de Grado



Director Especialización en Gerencia Ambiental y Desarrollo Sostenible Virtual



ANAB
Asociación Nacional de Acreditación
de Instituciones de Educación Superior
de Colombia
Calle 127 No. 100-100, Bogotá, D.C.
Teléfono: (01) 261 2000
Web: www.anab.edu.co

**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI, FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA AMBIENTAL Y DESARROLLO
EMPRESARIAL SOSTENIBLE**

Trabajo de Grado

**ESTRATEGIAS PARA LA MITIGACION DEL RIESGO EN LA MICROCUENCA
DE LA QUEBRADA LULOS, MUNICIPIOS DE GINEBRA Y GUACARI EN EL
DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA**

Presentado Por: EDGAR MAURICIO GIRALDO LOZADA

Bogotá D.C, marzo 2016

Doy gracias a Dios por la oportunidad que me da cada día de avanzar en mi vida profesional a mi familia por su apoyo y a la universidad Santiago de Cali por los conocimientos adquiridos.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| 1. Introducción..... | 7 |
| 2. Definición De Términos Claves | 9 |
| 3. Descripción Del Problema..... | 13 |
| 4. Interrogantes A Resolver | 19 |
| 4.1 Cuáles Son Las Amenazas Que Se Pueden Presentar En Una Cuenca? | 22 |
| 4.1.1 Amenazas por Geodinámica Externa | 22 |
| 4.1.2 Amenazas por Geodinámica Interna | 25 |
| 4.1.3 Amenazas por Geodinámica | 26 |
| 4.3 Como Pueden Afectar A La Población Asentada En La Microcuenca? | 29 |
| 4.4 Estrategias Para Mitigar El Riesgo | 31 |
| 4.4.1 Estrategias A Nivel Generales..... | 31 |
| 4.4.2 Medidas A Nivel Local | 32 |
| 5. Conclusiones..... | 34 |
| 6. Referencias Bibliográficas..... | 34 |

Listado de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Definición de situaciones ambientales y limitantes de la gestión ambiental (CVC 2009)..... | 18 |
|---|----|

Listado de Fotografías

| | |
|---|----|
| Fotografía 1 y 2. Situación ambiental actual Quebrada Lulos | 15 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| Fotografía 3. Material de arrastre presente en la Quebrada Lulos, generado por eventos torrenciales..... | 16 |
| Fotografía 4. Procesos erosivos presentes en la Quebrada Lulos..... | 17 |

Listado de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Microcuenca de la quebrada Lulos. | 14 |
|--|----|

1. Introducción

Hoy por hoy nuestro país enfrenta grandes retos que amenazan seriamente el desarrollo. Factores como la degradación ambiental, el cambio sin control del uso del suelo, los desplazamientos de población de las zonas rurales a las zonas urbanas amplifican dichos retos. Estas condiciones socio económicas, aunadas a la propensión del país a la ocurrencia de fenómenos naturales, tales como deslizamientos, sismos e inundaciones entre otros, multiplicados por las acciones humanas y las condiciones variantes del clima, confirman un proceso continuo de construcción y acumulación de riesgos, la materialización de estos riesgos en desastres, afectan el desarrollo del país e impiden el logro de las metas relacionadas con el bienestar de la sociedad.

Las debilidades del Sistema Nacional para la Atención y Prevención de Desastres (SNPAD), las cuales quedaron evidenciadas con la ola invernal que atravesó el país en el año 2010 y que generó la declaratoria de emergencia económica, social y ecológica por grave calamidad pública con ocasión del impacto del fenómeno de La Niña, que tuvo como fundamento la insuficiencia de los medios de acción del Estado para prever y encarar emergencias colectivas y graves, la debilidad del SNPAD y de su organismo coordinador, así como la carencia de mecanismos eficientes y eficaces de financiación, los instrumentos legales con los que contaba SNPAD, no permitieron recaudar los recursos, ni adoptar las medidas en materia tributaria, presupuestal, fiscal contractual, institucional y en general de orden legal, necesarias para conjurar la crisis y evitar la extensión de sus efectos, lo cual tuvo como resultado el reconocimiento de la caducidad del esquema vigente para enfrentar situaciones de anormalidad colectiva y de la necesidad urgente y prioritaria de su renovación. (Ley Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, 2012).

En la actualidad siguen ocurriendo a lo largo del país desastres por no tomar acciones concretas para la gestión del riesgo en nuestras cuencas hidrográficas, como lo ocurrido el 18 de mayo de 2015 en donde una creciente de la quebrada Liboriana generó una emergencia en el municipio de Salgar, suroeste antioqueño, dejando más de 100 muertos y pérdidas devastadoras en este municipio.

El presente trabajo de grado va dirigido a definir las amenazas presentes en la microcuenca de la Quebrada Lulos la cual se ubica en los municipios de Ginebra y Guacari (Valle del Cauca) y sus agentes vulnerables con el fin de establecer estrategias para la mitigación de los riesgos.

La razón por la cual se escogió esta microcuenca es debido a las afectaciones que se presentaron en ella con la ola invernal del año 2010, provocando afectaciones a viviendas, cultivos, vías e infraestructura entre otros, a la fecha no se han establecido medidas que permitan mitigar las amenazas y establecer estrategias para evitar pérdidas aún mayores a las ya acontecidas.

Para lograr la definición de las estrategias para la mitigación del riesgo en la cuenca de la quebrada lulos, municipios de Ginebra y Guacari en el departamento del valle del cauca, se realizó la búsqueda de información secundaria existente de la microcuenca, como características físicas, bióticas y socioeconómicas, usos del suelo actual y potencial, antecedentes de emergencias invernales anteriores o posteriores a las del 2010, documentos como el Análisis de la Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia, Gestión del Riesgo de Desastres Escenarios de Inundación y Remoción en Masa Quebrada Lulos y Rio Guabas, Plan de ordenación y manejo de la cuenca (POMCA), cartografía IGAC; páginas Web entre otros, a partir de esta información y teniendo como lineamiento principal la ley 1523 de 2012, por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres, y utilizando, como metodología principal el Anexo B. Gestión del Riesgo, de la Guía Técnica para la Formulación de los POMCAS, se plantean las estrategias que considero mas importantes para la mitigación del riesgo en la cuenca de la quebrada lulos, municipios de Ginebra y Guacari.

En cuanto a la estructura del presente ensayo, he iniciado con la descripción del problema basados en unos antecedentes particulares y generales de la situación regional y nacional con el fin de sentar las bases y argumentos de la problemática ambiental de la cuenca, en segunda instancia se hace claridad frente a la terminología usado en el documento, en un aparte denominado definición de términos claves, con ellos abordamos en punto tres en donde

examinamos la problemática ambiental planteada y se esgrimen sus causas a partir de una revisión bibliográfica y un criterio personal, allí se analiza el material de trabajo y se dan argumentos y/o tesis frente a lo expuesto por otros documentos técnicos ya realizados en Colombia en cabeza de entidades y autoridades ambientales, así como de estudios e investigaciones académicas relacionadas con el tema del presente ensayo. Seguido a ello se plantean los interrogantes de nuestro ensayo, valorando el aporte de los textos y documentos consultados y permitiendo también al lector observar el razonamiento que lleva sostener la opinión personal de las respuestas dadas a la problemática y cuestionamientos presentados. Tanto en el planteamiento del problema como en la presentación de los interrogantes a resolver se incluyen imágenes de las amenazas que se presentan en nuestras cuencas hidrográficas con el propósito de tener una visión gráfica de la situación que vive nuestro país y en especial la región objeto de estudio.

Como cierre del ensayo se presentan las conclusiones allí se sintetiza la idea planteada y los argumentos que se utilizaron para sustentarla, se evalúa de manera general lo planteado, señalando sus alcances y sus limitaciones, a su vez se plantea implicaciones y nuevos interrogantes al problema.

Finalmente considero que este documento aporta y complementa otros documentos técnicos y se convierte en un instrumento útil para las autoridades y comunidades asentadas en la microcuenca de la quebrada Lulos, ya que contarán con una herramienta para tomar decisiones y estar preparados en el caso de una nueva emergencia invernal y evitar pérdidas humanas y económicas.

2. Definición De Términos Claves

- Amenaza:

El concepto de amenaza se define en la Ley 1523 de 2012 como: “Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones

u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales” (Artículo 4, Numeral 3).

- Análisis del riesgo:

La Ley 1523 de 2012 lo define de la siguiente manera: “Análisis y evaluación del riesgo: Implica la consideración de las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Es el modelo mediante el cual se relaciona la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales y económicos y ambientales y sus probabilidades. Se estima el valor de los daños y las pérdidas potenciales, y se compara con criterios de seguridad establecidos, con el propósito de definir tipos de intervención y alcance de la reducción del riesgo y preparación para la respuesta y recuperación” (Art. 4, Numeral 4).

- Componente de gestión del riesgo:

El componente de gestión del riesgo está constituido por los programas, acciones y prioridades de la gestión del riesgo en la cuenca hidrográfica en proceso de ordenación que permita a las autoridades ambientales realizar un proceso de planeación, ejecución y seguimiento.

- Conocimiento del riesgo:

Proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia del mismo que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre.

- Exposición (Elementos Expuestos):

De acuerdo a la Ley 1523 de 2012 donde se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza.

- Gestión del riesgo:

La gestión del riesgo es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

- Susceptibilidad:

La susceptibilidad en los estudios de análisis y evaluación de amenazas, constituye la base inicial, el primer paso para el análisis y zonificación de amenazas se entiende como la predisposición de un territorio a presentar determinados fenómenos amenazantes. De acuerdo con la naturaleza de los eventos amenazantes, cada uno de ellos tiene una fuente y una forma como se materializa en un espacio geográfico. Por lo tanto, se plantea que no se puede configurar un evento de origen natural si no existen determinadas condiciones ya sean geológicas, geográficas, meteorológicas, atmosféricas, ambientales y sociales para que se puedan materializar. Los mapas de susceptibilidad para cada evento deben delimitar áreas de acuerdo con unas características específicas que dan lugar a uno de los tipos de eventos determinados.

- Reducción del riesgo:

Proceso de la gestión del riesgo que está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y a evitar nuevo riesgo en el territorio, entiéndase: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera.

- Riesgo:

El riesgo de desastres corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, en un período de tiempo de específico, que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

- Vulnerabilidad:

La vulnerabilidad es definida en la Ley 1523 de 2012 como la: “Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos” (Art. 4, Numeral 27).

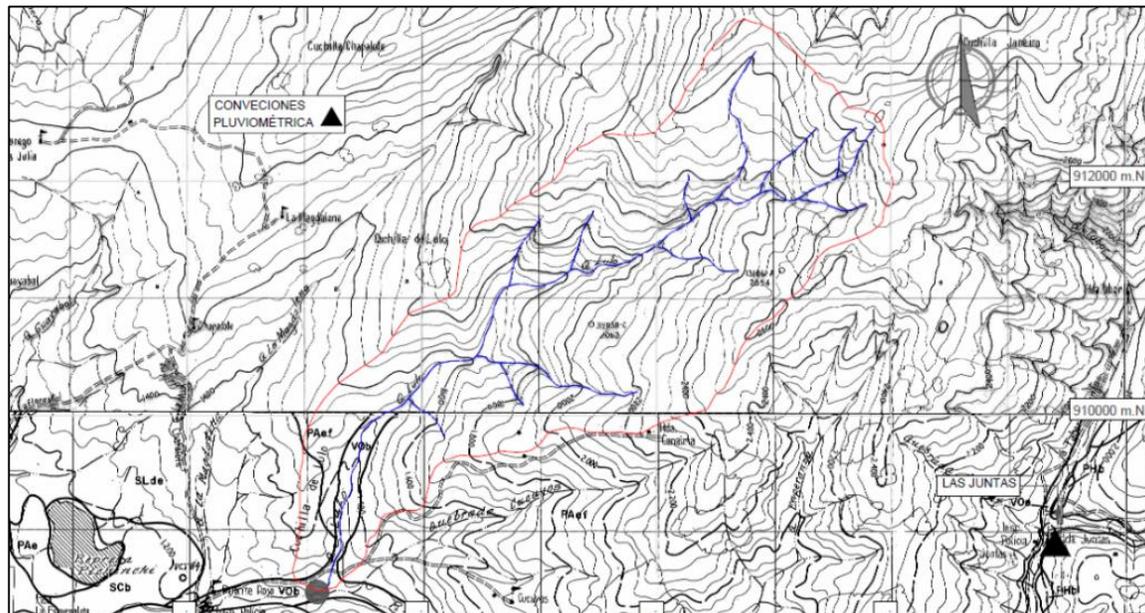
3. Descripción Del Problema

A lo largo y ancho de nuestro país, y con cada invierno observamos como los medios de comunicación registran en sus titulares las consecuencias, de los eventos generados en las cuencas y microcuencas de distintas regiones, entre ellas, pérdidas económicas, cambios en los usos del suelo, afectaciones ambientales, damnificados, y fallecidos hacen parte de los resultados de no contar con estrategias para la mitigación del riesgo que permitan minimizar los efectos de estos acontecimientos, por esta razón es fundamental no solo el generar conciencia en las comunidades si no en los entes territoriales frente al manejo que debemos dar a nuestras cuencas hidrográficas, y la importancia de contar con lineamientos y estrategias de mitigación del riesgo frente a las amenazas que se identifiquen por la ocurrencia de las olas invernales en nuestras regiones.

El punto de partida para el desarrollo del presente documento fue la microcuenca de la quebrada Lulos, la cual hace parte la cuenca del río Guabas, y se ubica en los municipios de Ginebra y Guacarí, en el departamento del Valle del Cauca. Esta microcuenca se encuentra dentro de la Reserva Forestal Protectora Nacional Sonso-Guabas, declarada por el Ministerio de Economía Nacional, mediante resolución No. 15 de 1938 y hace parte de Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINAP-, registrada en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas –RUNAP- en junio de 2011. (Plan de Manejo de la Reserva Forestal Nacional Sonso-Guabas, 2009)

La microcuenca de la quebrada Lulos se ubica sobre el flanco occidental de la Cordillera Central de Colombia, hacia el sur-oriente del Departamento del Valle del Cauca. Se encuentra conformada por los Municipios de Ginebra y San Juan Bautista de Guacari (Valle del Cauca). La corriente nace en la parte alta de la Cordillera Central, a una altura aproximada de 2.950 msnm., en la cuchilla Janeiro y desemboca al río Guabas a una altura aproximada de 1.260 msnm. Cartográficamente esta microcuenca se ubica en la plancha IGAC 280-II-A, como se puede observar en la Figura 1.

Figura 1. Microcuenca de la quebrada Lulos.



Fuente: Germán Monsalve, 2011. (IGAC).

La Microcuenca de la quebrada Lulos tiene un área de 1.002,09 ha y una longitud del cauce principal de 8,15 km, presenta una muy alta pendiente, la cual la hace propensa a procesos erosivos y a un alto transporte de sedimentos.

El día 4 de mayo de 2005 ocurrió un flujo de escombros provenientes de tres drenajes naturales, que discurrió por este cauce hasta la desembocadura al río Guabas, fenómeno que trajo consigo la acumulación de gran cantidad de material de diferentes tamaños, encontrándose desde material fino hasta bloques, causando el represamiento del río Guabas y generando erosión sobre las márgenes de la quebrada y sobre la margen izquierda del río Guabas, ampliando su cauce y arrasando cultivos, además de colmatar la quebrada Los Lulos en un tramo aproximado de unos 3.5 km.

La quebrada presenta procesos erosivos tanto del fondo del cauce como en algunas partes de sus laderas. La erosión remontante hacia aguas arriba que se puede observar desde su desembocadura en el río Guabas y hacia el puente de Lulos se ha podido deber a varios fenómenos: la extracción del material del fondo del cauce con el fin de descolmatar la

corriente; la dinámica misma de la corriente, con su alto transporte de material de fondo por su alta pendiente, no repuesto por materiales de la cuenca hidrográfica; y el invierno del país en el año 2010 que hizo que los caudales en las corrientes de agua hubieran aumentado, y por ende, el transporte de sedimentos, produciéndose un desbalance entre lo que la corriente puede transportar y lo que puede recibir.

En algunos casos en la actualidad en algunas zonas se observan procesos erosivos importantes en sentidos vertical y horizontal, aun habiéndose llegado a descubrir la roca parental. Adicionalmente, se observan procesos de erosión lateral.

El caso de la quebrada Lulos es grave pues presenta fenómenos de remoción en masa que han producido eventos de colmatación muy importantes en el pasado, como el ya mencionado. De hecho, la quebrada ha sufrido procesos de colmatación muy importantes, que hicieron que la autoridad ambiental permitiera la explotación del cauce de la quebrada para recuperarlo. La Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca y Cauca ha venido llevando a cabo la descolmatación de la corriente de agua debido a ese fenómeno y al transporte natural de sedimentos de fondo de la corriente.

Fotografía 1 y 2. Situación ambiental actual Quebrada Lulos



Fuente: Trabajo de Campo 2015.

De acuerdo con el informe técnico: Monsalve Sáenz German, marzo 2011 “los procesos erosivos que se vienen dando en la quebrada en tiempos recientes, son debidos de manera

más importante a la profundización vertical y acelerada del cauce y solamente de manera secundaria debido a la explotación del material de arrastre del cauce de la quebrada.

Fotografía 3. Material de arrastre presente en la Quebrada Lulos, generado por eventos torrenciales.



Fuente: Trabajo de Campo 2015.

Ahora bien, de acuerdo con los conceptos técnicos de la Corporación Autónoma Regional del Valle CVC, la fuerte pendiente de los terrenos por donde se desarrolla la quebrada los Lulos genera movimientos de remoción en masa que constituye a esta cuenca como susceptible de presentar avenidas torrenciales que generan inestabilidad en las riveras del cauce principal y descarga de volúmenes considerables de materiales en la parte baja de la cuenca.

Fotografía 4. Procesos erosivos presentes en la Quebrada Lulos.



Fuente: Trabajo de Campo 2015.

Para el año 2009 la CVC a través del Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del Rio Guabas 2009-2019 estableció trece situaciones ambientales consideradas como determinantes de la problemática ambiental en el valle del cauca,

La CVC define una “Situación ambiental” como el estado generado por una o más variables de origen natural o antrópico, cuyo efecto se evidencia a través de condiciones de desequilibrio en el ambiente y sus ciclos. (PAT 2006-2009, CVC 2006).

Tabla 1. Definición de situaciones ambientales y limitantes de la gestión ambiental (CVC 2009)

| Situaciones Ambientales | | |
|--|--|--|
| POA UMC Sonso Guabas Zabaletas (año 2000) | PGAR 2002-2012 (año 2.002) | POMCH Guabas (año 2007) |
| 1. Inadecuado manejo de los residuos sólidos | 1. Manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos y peligrosos | 1. Manejo inadecuado de los residuos sólidos y peligrosos |
| 2. Contaminación hídrica | 2. Manejo y disposición inadecuada de aguas residuales domésticas e industriales | 2. Manejo y disposición inadecuada de aguas residuales domésticas e industriales |
| 3. Contaminación del aire por quemas de caña | 3. Contaminación atmosférica | 3. Contaminación atmosférica |
| | 4. Alteración y pérdida de la biodiversidad | 4. Alteración y pérdida de la biodiversidad. |
| 4. Deforestación | 5. Disminución y pérdida del recurso bosque | 5. Disminución y Pérdida del recurso bosque |
| 5. Conflicto de tierras | 6. Conflicto por Uso y manejo inadecuado del suelo | 6. Conflicto por uso y manejo inadecuado del suelo |
| 6. Asentamientos subnormales | 8. Asentamientos humanos en zonas de riesgo | |
| | 9. Déficit de espacio público y calidad del mismo | |
| | 10. Expansión urbana no planificada | |
| 7. Sedimentación de canales | 7. Conflicto en el uso del agua | 7. Conflicto en el uso del agua |
| | 11. Aprovechamiento y manejo inadecuado de los recursos mineros | |
| | 12. Materiales de arrastre | |
| | | Limitantes de la gestión ambiental |
| 9. Inseguridad | 13. Deficiente gestión ambiental | 1. Pérdida de la gobernabilidad |
| 8. Desempleo y pobreza | | 2. Exclusión social |
| | | 3. Descontextualización de la educación |

Nota: Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del Río Guabas, CVC 2009

En relación al uso actual del suelo según el Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del Río Guabas, CVC 2009 se puede considerar lo siguiente: el uso del suelo de la microcuenca está dominado por la ganadería extensiva, la cual es practicada desde la zona más baja hasta las partes más alta de la microcuenca, es importante resaltar que aun en áreas que figuran como zonas de reserva, como lo es la Reserva forestal Sonso – Guabas,

dentro de la cual se encuentra parte de la microcuenca de la quebrada Lulos, son utilizadas como ganadería. Esta ganadería altera de manera drástica éste ecosistema tan frágil. El uso agrícola se da más en la parte baja de la microcuenca con predominio del cultivo de caña de azúcar, encontrando en menor proporción cultivos temporales como sorgo, maíz, soya y arroz, también se encuentran pequeñas parcelas con cultivos de algunos cítricos. Gran parte del área es ocupada (34%) por coberturas de bosques naturales en diferentes estados de sucesión y rastrojos, los cuales son explotados básicamente para la extracción de leña, estacones y varas; además estos bosques se encuentran ubicados hacia las áreas de mayores pendientes y por ende de una limitada accesibilidad.

Un estudio del banco mundial establece que “Si el país no quiere seguir viendo su crecimiento económico acompañado de pérdidas cada vez más frecuentes y de mayores dimensiones, es fundamental un cambio radical en las políticas de desarrollo y en las prácticas de gestión territorial y sectorial. Por lo tanto, la prioridad para reducir el impacto de los desastres, está en la tarea de mejorar las condiciones de uso y ocupación del territorio”. (Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte para la construcción de políticas públicas –Bogotá, Colombia: Banco Mundial, 2012.)

4. Interrogantes A Resolver

Establecido lo anterior y con el ánimo de evaluar la problemática de la Quebrada Lulos se plantean los siguientes interrogantes: ¿Cuáles son las amenazas, como pueden afectar a la población asentada en la microcuenca y que estrategias son las más acertadas para mitigar el riesgo existente en esta microcuenca?

Ahora bien, para abordar de manera clara las respuestas a los interrogantes planteados es importante considerar la vulnerabilidad y el comportamiento del riesgo en nuestro país, de la siguiente manera:

Según el Banco Mundial a través del documento Análisis de la Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia – Un aporte para la construcción de políticas públicas (2012), La

información disponible para los últimos 40 años de la materialización del riesgo, así como del incremento de la población absoluta expuesta a los fenómenos estudiados, sugieren que existen factores que pueden haber modificado las condiciones de riesgo existentes en el país o generado nuevos riesgos, especialmente asociados a inundaciones, deslizamientos y avenidas torrenciales. Estos factores incluyen: (a) la susceptibilidad a inundaciones, deslizamientos y avenidas torrenciales en amplias zonas del país ha crecido debido principalmente a la intervención humana sobre el territorio y al consecuente deterioro ambiental; (b) el aumento de la exposición de bienes y personas frente a diversas amenazas, sin una disminución importante en la vulnerabilidad; y (c) los factores institucionales que no han permitido una adecuada e integral intervención y manejo del riesgo.

La tesis del Banco Mundial, es que La inequidad en los procesos sociales y económicos conllevan a la creación de nuevas condiciones de vulnerabilidad y al aumento de la existente. La pobreza medida a través de las Necesidades Básicas Insatisfechas - NBI representa un indicador de vulnerabilidad, dado que las personas de bajos recursos no pueden adquirir una vivienda de buena calidad, se localizan en asentamientos informales, en zonas propensas a la ocurrencia de diferentes fenómenos, como inundaciones y deslizamientos.

De otro lado, las pérdidas generadas por desastres en los municipios con más altos rangos de NBI afectan la educación y la salud, y profundizan los factores de pobreza, debido a la baja capacidad de recuperación de los gobiernos locales más pequeños y de la misma población.

Los municipios con críticas condiciones de vulnerabilidad relativa debido a los mayores índices de NBI se encuentran, principalmente, en las regiones Pacífica y Caribe, en los departamentos Nariño y Cauca, en el sur, y Santander y Norte de Santander, en el nororiente del país. DANE (2015), La susceptibilidad a inundaciones, deslizamientos y avenidas torrenciales en estas zonas de Colombia ha crecido por causa de los procesos de deforestación, erosión del suelo y procesos inadecuados de ocupación. Los factores de vulnerabilidad (física, política, económica, entre otros) también están aumentando en áreas más rurales, donde la implementación de sistemas productivos desarticulados a las aptitudes del territorio condiciona los conflictos de uso del suelo. Esto se puede comprobar en

municipios con altos porcentajes de población con NBI, con poco desarrollo y con alta población rural, en donde se han hecho evidentes los altos índices de degradación ambiental.

Algo que también se debe considerar y adicional a lo ya planteado por el Banco Mundial es que en las zonas rurales se han desarrollado sistemas productivos desarticulados a las aptitudes del territorio, generando condiciones de conflictos de uso del suelo. Lo anterior se puede corroborar en las visitas de campo y análisis a los Planes de ordenación. Adicionalmente, hay viviendas e infraestructura construidas en zonas de laderas y/o zonas de relleno, que no ofrecen condiciones óptimas de estabilidad, resultan en un fuerte incremento de la vulnerabilidad de las construcciones.

Para el Banco Mundial La mayor afectación, puede ser generada por lluvias intensas acumuladas a causa del fenómeno de La Niña, como ya se ha presenciado anteriormente, causando grandes inundaciones y deslizamientos generalizados en un porcentaje importante del territorio nacional, ocasionando graves daños en cosechas de propietarios de amplias extensiones de tierra y en los medios de sustento de pequeños agricultores, así como en vivienda, transporte y otros sectores.

En conclusión, las pérdidas y daños generados por los eventos climáticos dependen no sólo de la intensidad de los eventos sino de la exposición y la vulnerabilidad. La severidad de los daños y las pérdidas asociadas a los eventos climáticos extremos están influenciadas por la variabilidad climática natural y por factores de carácter antrópico, como el aumento en la exposición y la vulnerabilidad, que dependen principalmente de los modelos de desarrollo socioeconómico asumidos. En este sentido, la gestión del riesgo de desastres frente a fenómenos hidrometeorológicos, al igual que la adaptación al cambio climático, tienen alcances y retos comunes, ya que se deben centrar en la reducción de la exposición y la vulnerabilidad y el aumento de la capacidad de resiliencia. (recuperación) frente a los impactos de los fenómenos climáticos extremos. Adicionalmente a las tendencias futuras, los fenómenos hidrometeorológicos siempre deberían ser una prioridad para el país, pues la precipitación media anual en Colombia es de 3.000 mm con una escorrentía media anual de 1.830 mm (Ideam, 2010), de la cual el 61% se convierte en escorrentía superficial, generando

un caudal medio de 67.000 m³/ seg, equivalente a un volumen anual de 2.084 km³, que escurren por las cinco grandes regiones hidrológicas que caracterizan el territorio continental: 11% en la región Magdalena - Cauca; 5%; en la región Caribe; 18% para la región Pacífica; 34% para la región de la Amazonía, y 32% por la región de la Orinoquia (MAVDT, Ideam, PNUD, 2010).

4.1 Cuáles Son Las Amenazas Que Se Pueden Presentar En Una Cuenca?

4.1.1 Amenazas por Geodinámica Externa

- *Inundaciones*

Se presenta como resultado de las crecientes en los cuerpos de agua, originadas por lluvias intensas o continuas. Estas crecientes en el nivel normal de aguas sobrepasan la capacidad de retención del suelo y de los cauces produciendo desbordamientos e inundando las zonas contiguas a los cuerpos de aguas.

Las crecientes que generan inundaciones, en el flujo normal de aguas sobrepasan la capacidad de retención del suelo y de los cauces produciendo desbordamientos e inundando las zonas contiguas a los cursos de agua. Las inundaciones se pueden dividir en inundaciones de tipo pluvial, inundaciones de tipo fluvial lenta, inundaciones de tipo fluvial rápida o torrencial, inundaciones por acciones del mar e inundaciones debidas al manejo inadecuado de estructuras hidráulicas o a fallas en las mismas. A su vez, la acción antrópica de las cuencas de los ríos también influye en la ocurrencia de las inundaciones, ya sea por la intervención del cauce, la ocupación de los terrenos aledaños al cauce, entre otras (Universidad de los Andes – MAVDT, 2006)

Las altas precipitaciones son el evento detonante de la mayoría de las inundaciones, con excepción de las producidas por los tsunamis y el ascenso del nivel del mar.

- *Avenidas Torrenciales*

Las avenidas torrenciales son crecientes súbitas que por las condiciones geomorfológicas de la cuenca están compuestas por un flujo de agua con alto contenido de materiales de arrastre, con un gran potencial destructivo debido a su alta velocidad.

Son uno de los tipos más comunes de amenazas y son extremadamente peligrosas debido a su naturaleza rápida. Sus características son: corta duración, pequeña extensión de área de influencia, alto caudal pico y flujo rápido generalmente causantes de daños importantes a la propiedad. Ocurren a causa de tormentas de alta intensidad, en áreas de altas pendientes en las cuencas y cobertura vegetal pobre. Se ven afectadas de manera importante cuando el índice de infiltración se reduce por tormentas previas. Se pueden subdividir de acuerdo con el material de arrastre de la corriente.

El evento detonante está sujeto al comportamiento temporal de las precipitaciones pico en las microcuencas analizadas y la localización de obras e infraestructura en la sección de cauces que pueden convertirse en elementos generadores de avalanchas por obstrucción de los cauces, aun sin presentarse altas precipitaciones.

- *Movimientos en masa*

Movimiento ladera abajo de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla. En el sistema de Varnes (1978), los deslizamientos se clasifican en traslacionales y rotacionales, según la forma de la superficie de falla por la cual se desplaza el material.

Son desplazamientos de masas de tierra o rocas por una pendiente en forma súbita o lenta. El deslizamiento o derrumbe, es un fenómeno de la naturaleza que se define como: “el movimiento pendiente abajo, lento o súbito de una ladera, formado por materiales naturales – roca – suelo, vegetación o bien de rellenos artificiales”. Los desplazamientos o derrumbes

se presentan sobre todo en la época lluviosa o durante periodos de actividad sísmica. (Recuperado de <http://www.fopae.gov.co/portal/page/portal/fopae/remocion/queHacer.pdf>)

La ocurrencia de deslizamientos está relacionada con los eventos sísmicos, la saturación de las unidades superficiales por periodos con altas precipitaciones, y las actividades humanas (cortes y rellenos en la actividad minera, los asentamientos urbanos y las obras lineales).

Flujos, Es un tipo de movimiento en masa que durante su desplazamiento exhibe un comportamiento semejante al de un fluido, puede ser rápido o lento saturado o seco. En muchos casos, se originan a partir de otro tipo de movimientos, ya sea un deslizamiento o una caída.

Se presentan sobre suelos únicamente y se refiere al movimiento lento y progresivo de estos, que han alcanzado el límite de liquidez y descansan sobre materiales arcillosos o rocas de baja permeabilidad, con planos favorables de deslizamiento, o sobre zonas con materiales en estado avanzado de meteorización.

La ocurrencia de deslizamientos está relacionada con evento sísmico, alta pluviosidad y actividades humanas que generen inestabilidad, en especial actividades agrícolas y ganaderas.

- *Incendios forestales*

Un incendio forestal se define como el fuego que se propaga, sin control sobre la cobertura vegetal, cuya quema no estaba prevista.

La amenaza por incendio forestal constituye un peligro latente que representa la posible manifestación de un incendio de cobertura vegetal, de origen natural, socio-natural o antropogénico, en un territorio particular, que puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los bienes y servicios y el ambiente

La probabilidad de ocurrencia de incendios forestales se determinará por el registro histórico de eventos, la condición pirogénica de la vegetación presente en la zona, las condiciones de temperatura y humedad y la actividad antrópica.

4.1.2 Amenazas por Geodinámica Interna

- *Erupciones Volcánicas*

Los eventos relacionados con la actividad volcánica, se presentan cuando emerge el magma (roca fundida) en forma de lava, ceniza volcánica y gases del interior del planeta, que pueden variar en intensidad, duración y frecuencia. Cuando los volcanes se encuentran cubiertos por glaciares, se produce descongelamiento y

- *Eventos Sísmicos*

Los sismos son movimientos convulsivos de la corteza terrestre se clasifican en microsismos, cuando son imperceptibles; macrosismos, cuando son notados por el hombre y causan daños en enseres y casas, y megasismos, cuando son tan violentos que pueden producir la destrucción de edificios, ruina de ciudades y gran número de víctimas. Los macrosismos y megasismos son los conocidos con el nombre de terremotos o temblores de tierra. Por lo general los sismos duran de 10 a 15 s, existen sismos hasta de 3 min.

- *Tsunami*

Los tsunamis son generados por perturbaciones de la superficie del mar debido a la ocurrencia de una erupción volcánica submarina, un movimiento en masa de grandes proporciones en el fondo del mar, el impacto de un meteorito sobre la superficie libre del océano o en un 90% de los casos por un terremoto que ocasione el súbito desplazamiento vertical de la corteza terrestre. Este último es el mecanismo más frecuente y está asociado con la actividad sismo-tectónica.

Los tsunamis generados por un terremoto son pronosticables a corto plazo, debido a que las ondas sísmicas se propagan a velocidades superiores al tsunami, lo cual permite aprovechar la diferencia de tiempo entre el arribo de las ondas sísmicas y de las olas, para la detección, alerta y evacuación de la población amenazada

4.1.3 Amenazas por Geodinámica

- *Desertización*

Reducción o pérdida de la productividad biológica o económica del sistema bioproductivo terrestre compuesto por el suelo, la vegetación, otros componentes de la biota y los procesos hidrológicos y ecológicos, especialmente en los ecosistemas de las zonas secas, debido a los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y factores climáticos

La desertificación es un proceso de degradación del suelo, que se convierte en amenaza cuando aumenta la tasa de pérdida de cobertura amenazando los ecosistemas, debido a la respuesta al cambio climático y a las actividades humanas. La desertificación es la última etapa del proceso de degradación de la tierra debido a su mal manejo. La degradación se inicia con la reducción de la productividad y termina con la pérdida total del suelo; cuando esto sucede, la desertificación es prácticamente irreversible

- *Erosión*

La erosión es el desgaste o denudación de suelos y rocas que producen distintos procesos en la superficie de la Tierra. La erosión implica movimiento, transporte del material, en contraste con la alteración y disgregación de las rocas, fenómeno conocido como meteorización y es uno de los principales factores del ciclo geográfico. Entre los agentes erosivos están la circulación de agua, el viento, o los cambios térmicos. La erosión produce el relieve de los valles, gargantas, cañones, cavernas y mesas, y puede ser incrementada por actividades humanas, antrópicas.

4.2 Cuales Son Las Amenazas Que Se Pueden Presentar En La Quebrada Lulos?

Para Asesorías Valenzuela Méndez Ltda. (2013) Gestión Del Riesgo De Desastres Escenarios De Inundación Y Remoción En Masa, Quebrada Lulos Y Río Guabas, la microcuenca de la Quebrada Lulos presenta procesos de erosión fuerte y fenómenos de remoción en masa altos, los cuales han ido avanzando por el uso inadecuado del suelo, principalmente en la parte alta de la microcuenca.

Así mismo Monsalve (2011) considera que la Erosión ocasionada por la profundización del cauce y otros elementos alternos como la minería artesanal son amenazas significativas en la dinámica ambiental de la Quebrada Lulos.

Por otro lado, Bonilla (2015) Diagnostico Físico de la Microcuenca de la Quebrada Lulos, indica que las amenazas están relacionadas a procesos erosivos y movimientos de remoción en masa *“los procesos erosivos que se vienen dando en la microcuenca, la alta pendiente, la alta precipitación y los usos actuales del suelo, generan movimientos de remoción en masa que constituye que a su vez ésta cuenca sea susceptible a presentar avenidas torrenciales que generan inestabilidad en las riveras del cauce principal y descarga de volúmenes considerables de materiales en la parte baja de la cuenca”*.

Para la CVC los movimientos de remoción en masa son una amenaza latente en esta microcuenca, Plan De Ordenación Y Manejo De La Cuenca Hidrográfica Del Río Guabas, 2009-2019, CVC (2009)

Para las comunidades presentes en la zona los procesos de deforestación en la margen de la quebrada lulos, el cambio del uso del suelo en la parte alta, la ocupación de la margen mínima de protección del río; la explotación del suelo para cultivos, ganadería y minería, la construcción de viviendas, han hecho que la margen de mínima de protección del río se halla perdido, generando mayor susceptibilidad a fuertes precipitaciones y desbordamiento de la quebrada y del río. También se han presentado fallas en los diseños de las obras de ingeniería y falta de mantenimiento en estas obras.

No obstante, y aunque varios estudios realizados a la microcuenca de la Quebrada Lulos coinciden en establecer como una amenaza en la gestión del riesgo los movimientos de remoción en masa y las inundaciones sus causas son distintas en cada estudio, geología de la cuenca, pendiente, uso del suelo, erosión, minería artesanal, procesos de deforestación, fenómeno de la niña, pobreza, entre otros

Por lo tanto y según la revisión bibliográfica realizada podemos indicar que de una u otra manera la ocurrencia de eventos como los acontecidos en la Quebrada Lulos, son ocasionados por la interacción de muchos factores; para nuestro caso de estudio y según lo observado en campo podemos determinar dos amenazas significativas

- Inundaciones

El uso inadecuado del suelo y la incorrecta forma de explotación del mismo, ha hecho que el suelo haya perdido su capacidad de absorber el agua en épocas de lluvias. Según el POMCH del río Guabas, ante la dificultad para comprar buenas tierras y la necesidad de las personas, generó la colonización de áreas que se deben destinar únicamente a la protección; el cambio en el uso del suelo, como lo es el caso de la pérdida de cobertura vegetal para la construcción de viviendas, establecimiento de cultivos y pastos para ganadería, ha generado problemas de drenaje, pues la tierra erosionada tiene una capacidad menor para absorber el agua, lo que lleva a que ésta se desplace hacia los ríos y alrededores causando inundaciones. Por otro lado, las fuertes precipitaciones que se presentan en varias épocas del año y la irregularidad de caudales hídricos en la quebrada Lulos, han sido otro agente detonante, de las inundaciones que se han presentado hasta el momento.

- Remoción en masa

La alta pendiente de los terrenos por donde se desarrolla la quebrada Lulos ha generado movimientos de remoción en masa, así mismo la inadecuada utilización del suelo y malas prácticas agrícolas, han hecho que estos procesos se acentúen,

colocando en riesgo a toda la población presente en este sector, pues al estar el suelo sin cobertura, queda más expuesto a la acción del agua y a que se generen fuertes desprendimientos de tierra, generando inestabilidad en la margen de la quebrada.

4.3 Como Pueden Afectar A La Población Asentada En La Microcuenca?

La ocurrencia de inundaciones o movimientos de remoción en masa puede afectar la población asentada en la microcuenca de la siguiente manera:

- Afectación a personas (Pérdidas humanas, heridos, desaparecidos y damnificados)
- Daños en bienes materiales particulares (viviendas y/o cultivos en un área aproximada de 30 metros a lado y lado de la quebrada como mínimo)
- Daños en bienes colectivos (escuelas, vías, acueductos, caminos peatonales, entre otros)
- Perdida de bienes de producción (Perdida de cultivos agrícolas, cultivos de truchas, animales, tiendas, sistemas de riego, ingenios azucareros)
- Afectación o perdida de bienes ambientales (afectación de fauna y flora en zonas críticas)
- Crisis Social (Escasez de alimentos, servicios públicos colapsados, actividades educativas suspendidas, crisis económica, dificultad de atención a heridos en hospitales.)
- Crisis institucional (Reducción de recursos para la atención de emergencia, perdida en la credibilidad a instituciones locales y ambientales, colapso en el comité de la defensa civil colombiana y cuerpo de bomberos voluntarios al no contar con los instrumentos necesarios para atender esta clase de emergencias).

Según el PGDR de Ginebra y Guacari (2013), las poblaciones más vulnerables son:

- Vereda Lulos del municipio de Ginebra. Esta población se encuentra dentro de la margen de protección de la quebrada Lulos y la cota máxima de inundación.

- Vereda Lulos del municipio de San Juan Bautista de Guacarí. Esta población se encuentra dentro de la margen de protección de la quebrada Lulos y la cota máxima de inundación.
- Corregimiento de Puente Rojo del municipio de San Juan Bautista de Guacarí. Esta comunidad se ubica cerca a la desembocadura de la quebrada Lulos al río Guabas y dentro de la margen de protección de estos; el cambio de pendiente en este sector y la gran acumulación de material que se da en esta zona por las condiciones de geológicas y geomorfológicas, hacen que esta población sea muy vulnerable frente a un suceso de una avalancha de la quebrada Lulos.
- Corregimiento de Guabas del municipio de San Juan Bautista de Guacarí, que se ubica en la zona plana del río Guabas a la orilla del cauce, la margen de protección del río se ha perdido, aguas arriba existen varios puntos de colmatación, han hecho que el cauce pierda su capacidad de conducción.

Ahora bien, Asesorías Valenzuela (2013) estimó la siguiente población vulnerable a estos procesos:

- Vereda Lulos del municipio de Ginebra: 19 mujeres y 21 hombres, para un total de 40 personas (11 hogares), de los cuales 4 son adultos mayores y catorce 14 son niños(as) menores de 14 años.
- Vereda Lulos del municipio de San Juan Bautista de Guacarí: 19 mujeres y 18 hombres para un total de 37 personas, de los cuales 5 son adultos mayores y 9 niños(as) menores de 14 años. Esta población se encuentra dentro de la margen de protección de la quebrada Lulos y la cota máxima de inundación. En esta misma vereda se encuentra la escuela Santander “Los Lulos”, donde asisten 21 menores entre los 5 y 11 años de edad; 5 de estos niños vienen de la vereda Moravia (Ginebra), 10 de la vereda Lulos (Ginebra) y 6 de la vereda Lulos (Guacarí).
- Vereda Puente Rojo del municipio de San Juan Bautista de Guacarí: 233 mujeres y 229 son hombres (114 hogares) para un total de 462 habitantes. En esta vereda existe la escuela N° 15 de Puente Rojo,
- Corregimiento de Guabas del municipio de San Juan Bautista de Guacarí: según el POMCH del río Guabas (2009) la población del centro poblado de guabas es de 2.181

habitantes (545 hogares aproximadamente) y según la proyección realizada por el DANE (2013), se estima una población en el centro poblado de Guabas de 2.457 personas.

4.4 Estrategias Para Mitigar El Riesgo

4.4.1 Estrategias A Nivel Generales

En cuanto a las medidas generales es importante considerar el aporte que en este sentido realiza el estudio denominado Análisis De La Gestión Del Riesgo De Desastres En Colombia: Un Aporte Para La Construcción De Políticas Públicas, Banco Mundial (2012), allí se describen varias recomendaciones para afrontar el riesgo en Colombia, que impactan directamente y a nivel local la gestión del riesgo, que aplicándolas de manera general y particular es decir nacional y local podría significar una disminución considerable en la vulnerabilidad de las comunidades a estas amenazas.

A continuación, se relacionas las recomendaciones más relevantes:

Fortalecer la capacidad local para la gestión territorial, con el fin de reducir la generación y acumulación del riesgo de desastres.

- Adoptar una estrategia nacional de fortalecimiento municipal de gestión del riesgo que responda a las diferencias de capacidades existentes
- Revisar estructuralmente las limitaciones en capacidades para la evaluación del riesgo, a fin de dar respuesta efectiva a la demanda de conocimiento para los POT y los Planes de Desarrollo.
- Mejorar los modelos probabilistas de riesgo
- Aumentar la eficacia y eficiencia de los registros sistemáticos de pérdidas y daños, ya que son fundamentales para dimensionar el verdadero impacto de los desastres.

Reducir el riesgo de inundaciones y deslizamientos, a través de la planeación, la inversión, el seguimiento y control y la articulación de los diferentes agentes responsables de la administración de las cuencas hidrográficas

- Adoptar una normatividad para el control y manejo de inundaciones y deslizamientos, que incluya la definición del riesgo máximo aceptable, estándares técnicos para la evaluación y mitigación del riesgo y una estrategia para la implementación, seguimiento y control.

4.4.2 Medidas A Nivel Local

A partir de lo consultado y lo observado en campo se proponen las siguientes estrategias o medidas de intervención direccionadas a prevenir y/o mitigar las acciones generadas por las amenazas identificadas y priorizadas en la Microcuenca de la Quebrada Lulos:

- Generar procesos de reconversión como agrosilvopastoril, con tecnologías limpias, con el fin de garantizar el sostenimiento económico de la población y el uso adecuado del suelo.
- establecer sistemas de alerta tempranas.
- Construcción de obras de contención del cauce.
- Capacitaciones.
- Protección de la ronda hídrica del cauce (Revegetalización)
- Construcción de viviendas sismo resistente.
- Definir rutas de evacuación y sitios de encuentros.
- Capacitación y sistemas de alertas.
- Instalación de alarmas.
- Implementar estrategias de comunicación interna.
- Protección de viviendas.
- Revegetalización de la ronda del río.
- Elaborar el plan de atención de desastres.
- Reubicación de algunas viviendas
- Instalación de tuberías, alcantarillado.

- Mantenimiento de dichas instalaciones.
- Señalización.
- Capacitaciones.
- Reducción en la velocidad de dichos vehículos.
- Cumplimiento en lo pactado con la comunidad.
- Estrategias de comunicación entre las empresas privadas y la comunidad.

A partir de las evaluaciones realizadas anteriormente, conociendo las amenazas y las características de la Microcuenca, es muy necesario a nivel general implementar también las siguientes medidas de manejo:

- Realizar un proceso de planificación y Plan de Manejo de la Microcuenca de la quebrada Lulos, con el fin de establecer una zonificación que determine las áreas críticas, sensibles, de conservación y de uso sostenible.
- Plantear actividades de descolmatación, asegurando que los procesos generen estabilidad en el cauce y protección de la comunidad aledaña.
- Generar procesos de reconversión como agrosilvopastoril, con tecnologías limpias, con el fin de garantizar el sostenimiento económico de la población y el uso adecuado del suelo.
- Generar apoyo económico para iniciar procesos agrosilvopastoriles en los usuarios de la cuenca.
- Proteger y conservar el área de nacimiento de la microcuenca y su ronda hídrica, estableciendo coberturas que generen amortiguación sobre la misma.
- Capacitación a los usuarios y actores de la microcuenca sobre la importancia de esta, riesgos y usos sostenibles dentro de ella.
- Establecer e iniciar procesos de recuperación en ciertos sectores que presentan mayor susceptibilidad del suelo.
- Brindar capacitación sobre emergencias y formar un comité de emergencia en la microcuenca.

- Colocar un sistema de alerta en la parte alta de la Microcuenca que, de aviso a la población en caso de una eventual avenida torrencial, como la ocurrida el pasado 4 de mayo de 2005.
- Elaborar el plan de atención de emergencias para la microcuenca.
- Sectorizar las áreas de mayor riesgo.

5. Conclusiones

- Las amenazas más significativas en la Quebrada Lulos son las inundaciones y los movimientos de remoción en masa, ocasionados por diversos factores, pero entre ellos podemos indicar que el más importante es el uso inadecuado del suelo.
- El uso inadecuado del suelo en la Quebrada Lulos se ha generado por factores económicos (pobreza) de algunas comunidades presentes en la zona y malas prácticas agrícolas que han deteriorada la capacidad de absorción del suelo
- El crecimiento poblacional en zonas de protección y/o conservación y los mayores niveles de exposición sin una disminución importante de la vulnerabilidad son causas del crecimiento del riesgo por inundaciones y movimientos en masa dentro de la microcuenca.
- La inequidad en los procesos sociales y económicos generan condiciones de vulnerabilidad y al aumento de la existente.
- Las pérdidas y daños generados por los eventos climáticos dependen no sólo de la intensidad de los eventos sino de la exposición y la vulnerabilidad.
- Se debe realizar un proceso de planificación y Plan de Manejo de la Microcuenca de la quebrada Lulos, con el fin de establecer una zonificación que determine las áreas críticas, sensibles, de conservación y de uso sostenible.

6. Referencias Bibliográficas

Asesorías Valenzuela Méndez Ltda. (2013) *Gestión Del Riesgo De Desastres Escenarios De Inundación Y Remoción En Masa, Quebrada Lulos Y Río Guabas*, Bogotá, Colombia

Bonilla, A. (2015) *Diagnostico Físico de la Microcuenca de la Quebrada Lulos*, Bogotá. Universidad Santo Tomas.

Banco Mundial (2012). *Análisis de la Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia: Un aporte para la construcción de políticas públicas*. Bogotá, Colombia.

Corporación Autónoma Regional Del Valle Del Cauca – CVC, (2009). *Dirección de Planeación Actualización del Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Guabas*. Santiago de Cali, Valle Del Cauca.

Corporación Autónoma Regional Del Valle Del Cauca – CVC, Asociación De Usuarios Del Rio Guabas, (2009). *Plan De Manejo De La Reserva Forestal Nacional De Sonso-Guabas Convenio De Asociación Cvc/Asoguabas N ° 062 de 2008*. Ginebra - Valle del Cauca.

<http://www.fopae.gov.co/portal/page/portal/fopae/remocion/queHacer.pdf>

DANE (2011). Información demográfica y de vivienda en Colombia. Disponible en: http://www.dane.gov.co/censo/files/resultados/NBI_total_30_Jun_2011.pdf.

_____ (2015) Información demográfica y de vivienda en Colombia. Disponible en: http://www.dane.gov.co/censo/files/resultados/NBI_total_30_Jul_2015.pdf.

IDEAM-ENA. (2010). Estudio Nacional del Agua. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IDEAM-García. (2011). Marco conceptual y metodológico para las evaluaciones regionales del agua. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Subdirección de Hidrología.

IDEAM, (2010). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C.

Ley 1523. (2012). Ley Sistema Nacional de Gestión del Riesgo. 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.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2013). Guía Técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, *Anexo B. Gestión del Riesgo*, Bogotá, Colombia.

Monsalve Sáenz German, (2011). Informe Concepto Técnico procesos de erosión y sedimentación y diseño diques y piscina de retención de sedimentos Quebrada Lulos. Bogotá, Colombia.

Universidad de los Andes – MAVDT, (2006). "Estudio para proponer la metodología para la evaluación, zonificación y reducción de riesgos por inundaciones y avenidas torrenciales y su articulación con los POT, aplicación de zonificación de amenazas en un caso piloto del Distrito de Bogotá". GUÍA METODOLÓGICA.