

**EDUARDO ALBERTO  
GUZMÁN LÓPEZ**

*Arquitecto y Especialista en Gestión del Riesgo de Desastre Integrada a la Planificación Territorial de la Fundación Universitaria de Popayán.*

**GUSTAVO ADOLFO  
QUINTERO QUINTERO**

*Especialista en Gerencia de la Calidad-Universidad del Cauca. Administrador de Empresas-Universidad del Cauca. Docente capacitador seminario Gestión del riesgo-Escuela Superior de Administración Pública- ESAP-Cauca. Consultor proyecto asistencia técnica en Gestión del Riesgo-DRG-MIJ-Unidad Nacional Gestión del Riesgo de Desastres-UNGRD. Presidencia Nacional-Colombia. (2010-2014). Docente Especialización Gestión del riesgo de desastre integrada a la planificación territorial-Fundación Universitaria de Popayán.*

# Estrategias para la reducción de la vulnerabilidad física asociada a movimientos en masa. Barrio Carlos Primero, Argelia - Cauca - Colombia.

Por. Eduardo Alberto Guzmán López y  
Gustavo Adolfo Quintero Quintero

## Resumen

El objetivo de este trabajo fué la identificación cualitativa de los escenarios de vulnerabilidad física en las viviendas del barrio Carlos Primero de la cabecera municipal de Argelia - Cauca, con el fin de aportar estrategias que permitan su desarrollo urbanístico. Para su realización se tomaron referentes como la implementación de la metodología de Sergio Mora<sup>1</sup> y Wilhelm-Guenther Vahrson<sup>2</sup>, los estudios realizados por la Red de Estudios de Desastre en Latinoamérica encabezados por Ben Wisner<sup>3</sup>, como base para la caracterización de los elementos expuestos, los tipos de daños o efectos esperados como resultado de los escenarios de vulnerabilidad y la identificación de los factores que generan los escenarios de vulnerabilidad física.

**Palabras Clave:** Reducción - Vulnerabilidad Física - Movimientos en masa – Desarrollo Urbanístico.

1. MORA, Sergio ( 2014). *Concurso internacional de Gestión integral del riesgo: resiliencia ante las amenazas naturales geodinámicas y climáticas*, Costa Rica.
2. WILHELM-GUENTHER VAHRSON ( 1993). *Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional Autónoma de Costa Rica*.
3. WISNER, Ben (1996). *La Vulnerabilidad; el entorno social, político y económico de los desastres*.

A lo largo y ancho de la cabecera municipal de Argelia, departamento del Cauca, se presenta la problemática generada por la falta de planificación urbana, detonante que desencadena los asentamientos informales en lugares con amenazas principalmente por movimientos en masa; generando vulnerabilidad física en las viviendas del barrio Carlos Primero. Esta debilidad se genera por procesos socioeconómicos y políticos que influyen en la forma como las amenazas afectan a la comunidad de diversas maneras y con intensidad variable.

Las diferentes actividades cotidianas y las costumbres de la población de Argelia, se caracterizan de forma particular por apropiarse del territorio donde convergen las amenazas físicas y las relaciones sociales. Desde esta perspectiva surgen patrones de vulnerabilidad física que se evidencian en: el trazado urbano, la accesibilidad vehicular y peatonal; el uso espacio público; las zonas verdes y las viviendas en lugares que presentan amenaza por procesos de movimientos en masa, las cuales generan nuevos escenarios de riesgo y exponen a la comunidad a sufrir pérdidas humanas y daños materiales.

Este trabajo identificó los escenarios de riesgo arraigados a la vulnerabilidad física en las viviendas del barrio, de manera que sea posible implementar estrategias de reducción y mitigación del riesgo, atención de emergencias, prevención y manejo de desastres, sin esperar que se desencadenen riesgos físicos como punto de partida.

En su desarrollo se analizó el componente ambiental del área de trabajo, permitiendo entender que los escenarios de vulnerabilidad física en las viviendas son continuos y dinámicos, producto de los problemas sociales y del conflicto armado que ha sufrido el municipio. Problemática que afecta la zona rural, constituyendo un detonante del desplazamiento a la cabecera municipal, convirtiéndose en la única alternativa para contar con un refugio y salvaguardarse de los grupos armados al margen de la ley, esto se refleja en los asentamientos que sin control urbano se han construido en el área de estudio en zonas inestables frente a la amenaza citada.

El Municipio de Argelia se encuentra localizado en el suroeste del departamento, en el piedemonte de la cordillera occidental; cuenta con once corregimientos y una extensión de 655.6<sup>4</sup> km<sup>2</sup>. Según datos y proyecciones del Departamento Administrativo de Estadísticas (DANE) en el año 2014 el municipio cuenta con 26.473 habitantes distribuidos así: 2.642 en el área urbana y 23.831 en la zona rural.

El crecimiento desbordado de la cabecera municipal, sin planificación urbana, se ha convertido en el principal origen de la generación de los escenarios de riesgo, problema asociado a la vulnerabilidad física en la construcción de viviendas en zonas inestables con amenazas asociadas a procesos de movimientos en masa.

---

4. *Municipio de ARGELIA Cauca, (EOT) Esquema de Ordenamiento territorial, localización y generalidades, (2005).*

**El crecimiento desbordado de la cabecera municipal, sin planificación urbana, se ha convertido en el principal origen de la generación de los escenarios de riesgo, problema asociado a la vulnerabilidad física en la construcción de viviendas.**

Las causas que generan el problema en el asentamiento se evidencian en: viviendas localizadas en lugares susceptibles a remoción en masa; escasa planeación urbana para el ordenamiento territorial; desconocimiento por parte de la población sobre la problemática existente y el peligro que encierra; bajo control físico por parte de las autoridades municipales en la aplicación de normas de sismo resistencia (NSR-10); déficit en las entidades municipales en el conocimiento, reducción y manejo del riesgo de desastre.

Se evidencia la probabilidad de pérdidas económicas y sociales en la comunidad, al no contar con la información y estrategias aplicadas a la resiliencia y la falta de atención al manejo de desastres, aumentando así su vulnerabilidad. Aspecto que se refleja en los daños ambientales y ecológicos que se presentan, debido a la tala de árboles.

**Figura 1: Asentamientos informales**



Fuente: Eduardo Guzmán

El problema central de este asentamiento subnormal en zona de amenaza por remoción en masa, se profundiza teniendo en cuenta el actual proceso de paz y de posconflicto que presenta la zona rural del municipio, habiendo sido muy afectado por el conflicto armado, el desplazamiento forzado, las amenazas y expropiación de tierras, generando la emigración de los campesinos y habitantes del sector rural a la zona urbana, específicamente a la cabecera municipal, donde los recursos económicos son insuficientes para la sostenibilidad de las familias.

En este trabajo se propuso identificar los problemas de vulnerabilidad física derivada por procesos de movimientos en masa, en las viviendas localizadas en asentamientos informales que presenta el área de investigación, generando estrategias que permitan prevenir a la comunidad del riesgo en los que están asentados y de los daños que se pueden presentar en el futuro. De esta manera se trazaron lineamientos para la reducción de la vulnerabilidad física que presentan las viviendas y el espacio público, implementando estrategias que permitan minimizar posibles riesgos de desastres.

El escenario de vulnerabilidad física del Barrio Carlos Primero, es alto debido a su ubicación en ladera, con grandes necesidades debido a la falta de instituciones e infraestructura para la atención de desastres y como todo centro poblado tiende a crecer generando problemas físicos y sociales que afectan a la comunidad y el ordenamiento de la cabecera municipal.

Por lo anteriormente referenciado se plantearon acciones que permitieron contribuir a prevenir riesgos de desastres y obtener información para

establecer sistemas de prevención y alertas tempranas que generen estrategias de reducción del riesgo de desastre. De esta manera, se espera que este estudio contribuya en la toma de decisiones sobre acciones necesarias que permitan la prevención en las viviendas del barrio estudiado.

El objetivo general del trabajo buscó identificar los escenarios de vulnerabilidad física, asociados a movimientos en masa en las viviendas del barrio Carlos Primero de la cabecera municipal de Argelia – Cauca, para plantear estrategias de prevención y reducción del riesgo.

Para ello se desarrollaron como objetivos específicos: el análisis y evaluación de los escenarios de vulnerabilidad física por movimientos en el área de estudio y el planteamiento de estrategias para la reducción de la vulnerabilidad física asociada a movimientos en masa.

La metodología se fundamentó en 4 fases:

- 1) Recopilación de datos.
- 2) Análisis de los escenarios de vulnerabilidad física
- 3) Evaluación de los escenarios de vulnerabilidad física.
- 4) Estrategias para la reducción correctiva y prospectiva de los escenarios de vulnerabilidad física.

Entre las investigaciones tomadas como referentes, para el desarrollo de este proyecto, se encuentra Ben Wisner<sup>5</sup>, profesor en la Escuela de Ciencias

---

<sup>5</sup> BEN WISNER, *La Vulnerabilidad; el entorno social, político y económico de los desastres (1996)*

sociales Hampshire College, Amherst, Estados Unidos institución donde publica el libro: "Vulnerabilidad: el entorno social, político y económico de los desastres", representando aspectos cualitativos en la teorización de los desastres. Esta investigación aporta parámetros globales en la reducción del riesgo, articulando los países en una red internacional de estudios multidisciplinarios sobre los desastres en Latinoamérica, abarcando estrategias y conceptos para el conocimiento, reducción y manejo de los desastres enfocados en la prevención y reducción del riesgo desde sus diferentes perspectivas. De esta manera es aplicable al planteamiento de acciones para la reducción de la vulnerabilidad en las viviendas de Argelia, plasmando conceptos sólidos que brindan un soporte teórico y conceptual a la investigación.

La contribución de la metodológica realizada en convenio especial entre la Universidad Nacional de Colombia y el Servicio Geológico Colombiano para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa<sup>6</sup>, permitió la articulación de este trabajo con la conceptualización teórica y conceptual para la identificación, evaluación y metodología de análisis para establecer la situación de exposición y estudiar la vulnerabilidad que presentan las viviendas con susceptibilidad a procesos de movimientos en masa sobre la cabecera del municipio.

Dentro de la conceptualización realizada a través de la guía metodológica para estudios por

movimientos en masa, se plantearon esferas para el análisis de las amenazas, vulnerabilidad y riesgo:

- Identificación y localización de los elementos expuestos.
- Caracterización de los elementos expuestos: tipología, exposición y resistencia.
- Tipos de daños y efectos esperados como resultado de los escenarios de vulnerabilidad.
- Zonificación de vulnerabilidad.

Los lineamientos aplicados en los estudios de vulnerabilidad sobre el conocimiento, reducción y manejo del riesgo de desastre realizados por Gustavo Wilches-Chaux<sup>7</sup> acerca de la vulnerabilidad global y la percepción del riesgo de desastre, contribuyen a la consolidación de una teoría sólida sobre las amenazas naturales y antrópicas como fenómeno social, implementando estrategias para la percepción y teorización de la vulnerabilidad global. De esta manera se emplean los conceptos sobre la percepción de la vulnerabilidad como herramienta de trabajo en el planteamiento de estrategias para la reducción del riesgo físico en las viviendas, sirviendo de base para futuros estudios en las instituciones del municipio, departamento, gobierno, organizaciones y entidades ambientales que se dedican a promover la dignificación, mejoramiento de la calidad de vida y el fortalecimiento de la autonomía comunitaria como pilares para el desarrollo social y económico.

---

6. SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO- *Guía Metodológica para el estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa* (2016).

7. WILCHES-CHAUX, Gustavo. *La Vulnerabilidad Global, Popayán* (1988)

En la investigación se analizó el marco normativo que brindara las herramientas jurídicas para una adecuada gestión del riesgo de desastre en el lugar de estudio:

- **Normatividad nacional:** Ley 1523 de 2012, Decreto 1077 de 2015, Ley 919 de 1989 Ley 388 de 1997, Decreto 4702 de 2010.
- **Normatividad internacional:** SENDAI, JAPON (Tercera conferencia mundial de las naciones unidas sobre la reducción del riesgo de desastre), UNESCO.
- **Normatividad local:** Guía para formulación de planes municipales de gestión del riesgo de desastre (UNGRD), Ley 1505 de 2012.PMGRD, PDM.

Referentes como lo sucedido en Gramalote, Norte de Santander, municipio asentado sobre un antiguo coluvión que sufrió un deslizamiento a raíz de la saturación del suelo por las altas precipitaciones en la temporada invernal a finales del año 2010 en Colombia, son llamados de atención sobre el grave problema, que en ese caso destruyó la totalidad del centro urbano, afectando toda su infraestructura, red vial y espacio público perjudicando fuertemente a la comunidad.

Para prevenir y evitar los posibles escenarios de riesgo como lo ocurrido en este municipio, es necesario implementar estudios de vulnerabilidad, amenaza y riesgo en las zonas urbanas y de expansión de las cabeceras municipales debido al rápido crecimiento demográfico, implementando la gestión del riesgo en la planificación territorial, evitando generar nuevos escenarios de riesgo.

Cabe destacar que en la presente investigación, también se tuvieron en cuenta las directrices de reducción del riesgo a nivel mundial, el Marco de Acción de Sendai, Japón 2015-2030 como una participación y contribución de todos los países y las partes interesadas; los gobiernos; los parlamentos; la sociedad civil; el movimiento internacional de la Cruz Roja; las organizaciones no gubernamentales; las plataformas nacionales para la reducción del riesgo de desastre; las instituciones científicas y privadas para la preparación frente a situaciones de desastre, la construcción de acciones y estrategias que sirvan para preparar y capacitar a la comunidad frente a los desastres.

Este marco busca implementar cuatro principios que permiten estructurar y proyectar la reducción del riesgo de desastre hasta el año 2030, aumentando en las naciones y la población mundial la resiliencia:

- Comprender el riesgo de desastre.
- Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastre para gestionar dicho riesgo.
- Invertir en la reducción del riesgo de desastre para la resiliencia.
- Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

Dentro de los estudios e investigaciones que se aplicaron en la identificación de la vulnerabilidad física, se realizó la evaluación y monitoreo de las

amenazas de origen geológico elaborado por el Servicio Geológico Colombiano, referente a la articulación de la investigación, con los estudios de microzonificación en el municipio de Popayán departamento del Cauca, determinando la composición y comportamiento de los suelos ante los movimientos sísmicos para establecer así la reglamentación estructural en el diseño y construcción sismo resistente de las edificaciones, equipamientos colectivos y obras de infraestructura vial.

Este referente proporciona a la investigación una guía metodológica para el estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, convirtiéndose en una herramienta que genera directrices para la identificación y análisis de los escenarios de riesgo en el barrio. De igual forma aporta el sistema de información de movimientos en masa,<sup>8</sup> que presenta un modelo técnico en la identificación de la vulnerabilidad, el registro de información, almacenamiento, administración, visualización y procesamiento de datos acerca de los movimientos en masa que ocurren en el país, permitiendo así tener una planimetría técnica en la elaboración de los talleres y la cartografía comunitaria. De esta manera se plantea una perspectiva técnica en la detección de escenarios de riesgo de desastre, en la población de la cabecera municipal.

Las investigaciones realizadas por Sergio Mora<sup>9</sup> y Wilhelm-Guenther Vahrson,<sup>10</sup> para clasificar las

amenazas ante procesos de movimientos de tierra, se aplicaron en el trabajo realizado por medio de parámetros que permiten identificar los factores que conducen a la inestabilidad de las laderas y a la susceptibilidad de los elementos expuestos a la sismicidad y lluvias torrenciales que desestabilizan los materiales de las laderas. De acuerdo a este método de conocimiento e identificación de las causas de deslizamiento de tierra y remoción en masa es posible realizar mapas de vulnerabilidad física en las viviendas de la cabecera urbana de Argelia, como base a futuros estudios sobre estabilidad de laderas, muros de contención, gaviones, canalizaciones de aguas lluvias y residuales, mejoramiento de espacio público y demás intervenciones estructurales que brinden estrategias de reducción y mitigación del riesgo de desastre en la población.

Esta conglomeración urbana en la cabecera, ha generado un acelerado crecimiento que ha desbordado su trazado urbano desencadenando a lo largo de los años los asentamientos de viviendas en lugares con susceptibilidad a procesos de deslizamiento de tierra y remoción en masa. Esto ha marcado una serie de problemas de planificación, en el que se reflejan: la falta de direccionamiento de las viviendas; falta de tratamiento en la canalización de aguas lluvias y residuales; deficiencia en el espacio público y el mobiliario; déficit en el sistema de movilidad y accesos a las viviendas, en fin procesos de falta de ordenamiento del territorio con antecedentes de pérdidas económicas y sociales que han afectado el desarrollo de la población.

8. SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, SIMMA (Sistema de información de movimientos en masa) (2016).

9. ISERGIO MORA, Ingeniero Geólogo, Especialista en gestión del riesgo de desastre, Profesor Concurso internacional de Gestión integral del riesgo: resiliencia ante las amenazas naturales geodinámicas y climáticas, Costa Rica (2014).

10. WILHELM-GUENTHER VAHRSON, Rector / Presidente de la Universidad de Eberswalde, profesor de Geografía Física en la Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional Autónoma de Costa Rica, 1993.

En esta investigación se analizó el contexto urbano del asentamiento, enmarcando los factores que generan los escenarios de riesgo:

- El desarrollo urbano de la cabecera municipal gira entorno a la calle 2, vía Balboa – El Plateado, genera una dinámica comercial que articula los corregimientos y veredas del municipio. Las principales causas del escenario de riesgo es el asentamiento sobre una ladera inestable, sin planificación urbana, desarrollados de manera informal, sin dar cumplimiento a la normatividad (NSR-10).

**Figura 2:** Circulación exterior Barrio Carlos Primero



Fuente: Eduardo Guzmán

- Otro factor detonante de este proceso de movimiento en masa se genera por la deforestación, la degradación del suelo (sustitución de actividades agrícolas y ganaderas por cultivos ilícitos), sobreutilización y mala utilización del suelo rural por los químicos que se emplean para la producción de droga, mala utilización de las aguas lluvias y residuales generando escorrentías, cárcavas y filtración en las laderas las cuales originan los deslizamientos e inestabilidad.

En la investigación se analizó el crecimiento urbano para identificar los tópicos culturales y ambientales de la cabecera municipal.





ÉPOCA DE LA CONQUISTA: Durante este tiempo la cabecera del municipio fue habitada por las tribus de los indios Guapios, Telembia y Barbacoas, estos últimos poco numerosos y con algunas costumbres salvajes.

**Figura 3:** Cartografía Época de la conquista.

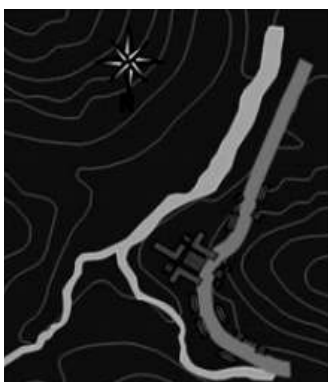
Fuente: Cartografía Esquema de ordenamiento territorial Argelia Cauca (2006)



AÑO 1905: Característica de la época la abundante presencia de la Palma de Laurel, con la cual se produce la cera para elaboración de las velas y otros derivados del uso doméstico, convirtiéndose en el principal motivo de desarrollo en Argelia. El primer nombre que se estableció a la cabecera municipal fue gracias al señor Liborio Sotelo, en compañía de su esposa Isabel Chávez, quienes residían con casa y sembrado en la confluencia del río San Juan y Puente Tierra.

**Figura 4:** Cartografía año 1905

Fuente: Cartografía Esquema de ordenamiento territorial Argelia Cauca (2006)



AÑO 1919: En estos años comenzaron a llegar nuevos pobladores a la zona, provenientes en su mayoría del municipio vecino de Balboa y del centro poblado del Plateado, razón por la cual se generó una degradación ambiental por la tala indiscriminada de bosques y en los cultivos de palma.

**Figura 5:** Cartografía año 1919

Fuente: Cartografía Esquema de ordenamiento territorial Argelia Cauca (2006)

AÑO 1950: El crecimiento de la población y la necesidad de construir viviendas, obligó a asentarse sobre el territorio sin planificación urbana. La malla urbana atraviesa los ríos y se implanta al pie de los cerros tutelares ubicados al frente de la zona donde se fundó el pueblo, conformando así escenarios de riesgo de desastre la nueva trama urbana de la cabecera del municipio.

**Figura 6:** Cartografía año 1950

**Fuente:** Cartografía Esquema de ordenamiento territorial Argelia Cauca (2006)



AÑO 2017: En la actualidad la cabecera del Municipio de Argelia concentra gran parte del trazado con el que inició, aunque ha perdido el orden en cuanto a la distribución de las viviendas y de las manzanas debido a la falta de planeación urbana y al problema de orden social, por el cual ha recibido a muchos desplazados que se están ubicando a lo largo de las carreteras y en el piedemonte de los cerros tutelares.

**Figura 7:** Cartografía año 2017

**Fuente:** Cartografía Esquema de ordenamiento territorial Argelia Cauca (2006)



El proceso de investigación permitió analizar los escenarios de vulnerabilidad física por medio de las herramientas de georreferenciación institucional del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. De igual manera se realizó una evaluación de la cartografía del SIGOT (Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial): a través del mapa de amenaza por remoción en masa Colombia donde el departamento del Cauca y el municipio de Argelia, se encuentra en amenaza alta, presentando características asociadas a formaciones de la litología variada en la provincia I y II del occidente con rocas sedimentarias y coberturas coluviales. Estas formaciones están afectadas tectónicamente de manera apreciable y en consecuencia presentan gran fracturamiento y cizallamiento<sup>11</sup>.

<sup>11</sup>. Instituto colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) (2003) actual Observatorio Geológico Colombiano, Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2012)

Con base en el análisis de la Cartografía del SIMMA (Sistema de información por movimiento en masa) del Servicio Geológico Colombiano, se evaluó la cartografía del municipio, obteniendo el registro de antecedentes por procesos de movimientos en masa, almacenamiento de datos, administración, procesamiento y visualización de la información en la zonificación de amenazas por movimientos en masa en toda la geografía del territorio. Esta herramienta permitió contar con una línea de tiempo, de los desastres que han ocurrido en el municipio, logrando obtener tablas de registro, cartografía de los puntos detectados y demás estadísticas para cuantificar y cualificar el grado de vulnerabilidad que presentan los escenarios de vulnerabilidad.

Con la planimetría del Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio, se localizó el área de estudio, donde la morfología se compone de un eje estructurante y una retícula irregular que se asienta sobre la pendiente del Cerro Tutelar.

Por otra parte, se encuentra que la movilidad urbana del barrio, se estructura a través la vía arteria principal (vía San Juan) y la carrera 7, que conecta el barrio con la central de abasto, sus arterias secundarias terciarias y peatonales se desprenden del trazado y la ubicación de viviendas en condiciones deplorables, no se encuentran delimitadas.

En el desarrollo del trabajo, se aplicaron estrategias de socialización y participación con los actores de la comunidad Argelina, para conocer e identificar quereres y necesidades de la población. Realizando actividades en conjunto para identificar los escenarios de vulnerabilidad física y la percepción del riesgo de desastre, para de esta manera plantear estrategias correctivas y prospectivas que permitan reducir el riesgo de

desastre en la población y de establecer pautas para el ordenamiento de la estructura urbana.

El trabajo conceptual se realizó vinculando diferentes actores del municipio como: habitantes del barrio, delegado de la administración municipal, presidente de la Junta de Acción Comunal, líderes, sociedad civil y demás asistentes, espacio de donde se recopilaban las observaciones e inquietudes que se tiene con respecto a su ordenamiento territorial y la percepción de los escenarios de riesgo, aspecto que permitió una elaboración participativa de la propuesta presentada.

Estas estrategias de trabajo con la comunidad se llevaron a cabo en el colegio Agropecuario de Argelia, con la participación de la comunidad educativa conformada por los profesores y administrativos, quienes expresaron su punto de vista sobre la actual condición de los asentamientos urbanos en zonas de riesgo y expresaron su inconformidad por: la falta de espacio público, vías peatonales, muros de contención, zonas de recreación, accesibilidad y espacios para las actividades de esparcimiento.

Teniendo en cuenta el análisis de la investigación, se planteó la evaluación de los escenarios de vulnerabilidad física con base en la guía metodológica para los estudios de amenazas, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa<sup>12</sup> y de acuerdo al Decreto 1807 de 2014, promulgado por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, las etapas generales que se deben seguir para evaluar la vulnerabilidad son:

---

<sup>12</sup>. Guía metodológica para el estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, capítulo 4, Análisis de la Vulnerabilidad, página 86, (2014).

## Identificación y localización de los elementos expuestos

*Figura 8: vivienda sin planificación*

**Viviendas con un alto grado de fragilidad ante fenómenos de amenazas por deslizamientos de tierra**



**Déficit en el manejo de aguas residuales y la canalización de aguas lluvias generando filtración e inestabilidad en el terreno**

Fuente: Eduardo Guzmán

Las diferentes presiones sociales y económicas que presenta el barrio son los detonantes de los escenarios de riesgo y vulnerabilidad física, esto se refleja en: los sistemas de construcción, los materiales y la forma de ejecutar las construcciones; manejando errores de cimentación que aumentan el grado de vulnerabilidad ante fenómenos amenazantes.

## Caracterización de los elementos expuestos: tipología, exposición y resistencia

*Figura 9: Cimentaciones de viviendas*

**Susceptibilidad de materiales ante sismos y fenómenos amenazantes asociados a movimientos en masa**



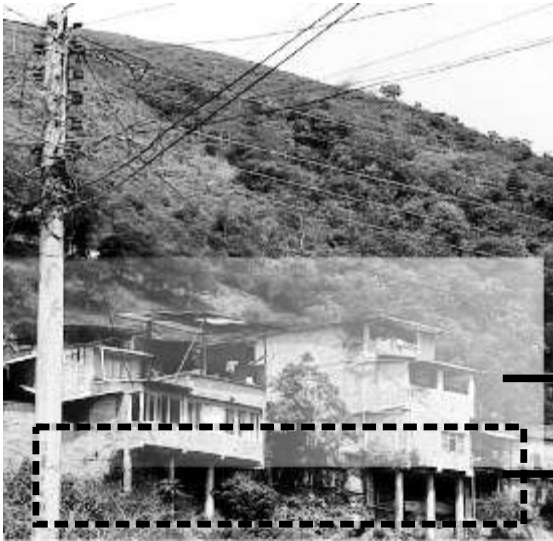
**Vulnerabilidad física de las viviendas en las losas de cimentación y zapatas**

Fuente: Eduardo Guzmán

**Tipos de daño o efectos esperados como resultado de los escenarios de vulnerabilidad:** los escenarios de riesgo que se generan en el barrio Carlos primero, asociado a problemas sociales y económicos se convierten en una bomba de tiempo, por el exacerbado crecimiento urbano, la mala utilización de aguas lluvias y residuales y la degradación ambiental causada por la tala indiscriminada de vegetación nativa para la explanación y terraceo en los asentamientos de viviendas.

Figura 10: Cimentaciones de viviendas en pilotes

Fragilidad de estructuras de las viviendas por el crecimiento vertical desbordado



Vulnerabilidad física en el sistema de pilotajes y resistencia estructural

Fuente: Eduardo Guzmán

**Zonificación de la vulnerabilidad.** El alto grado de fragilidad que presenta las viviendas se refleja en los sistemas de cimentación, exponiendo las edificaciones a un riesgo de desastre ante un sismo o una amenaza de movimiento en masa.

Estos sistemas de construcción que generan una vulnerabilidad física en el trazado del barrio se realizan continuamente por la construcción no especializada y propia del sector en el cual no se establecen parámetros y la coordinación y veeduría con la administración municipal es deficiente.

## Factores que generan escenarios de vulnerabilidad física

- Crecimiento poblacional
- Desplazamiento forzado en las comunidades rurales
- Medios de vida e idiosincrasia de la población
- Localización de viviendas en lugares susceptibles a procesos de movimiento en masa
- Materiales constructivos
- Relaciones sociales de los habitantes
- Pobreza
- Bajos ingresos económicos
- Presiones dinámicas
- Condiciones inseguras
- Degradación del medio ambiente
- Conflicto armado y social
- Falta de accesibilidad

## Estrategias correctivas para la reducción de la vulnerabilidad física y la mitigación del riesgo

Se define la necesidad de plantear estrategias para la mitigación del riesgo existente en las viviendas, estableciendo el reforzamiento estructural en el sistema constructivo, implementando un requerimiento por parte de la alcaldía como la licencia de construcción en el cual se pueda exigir un estudio arquitectónico y estructural que permita construir con las condiciones técnicas necesarias que garanticen una óptima construcción.

### a. Implementación de los sistemas de alerta temprana

Se plantea los sistemas de alerta temprana como la herramienta que vincula a la sociedad con la

gestión del riesgo, permitiendo a los habitantes del territorio prestar un monitoreo y comunicación de las distintas amenazas naturales y antrópicas que generen riesgo de desastre.

A través de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo se establece una Guía Comunitaria para: la gestión del riesgo de desastre la cual plantea acciones que se deben emplear en el barrio Carlos Primero, estas acciones abarcan estrategias para el conocimiento, reducción y manejo del riesgo, estableciendo metodologías y mecanismos didácticos para que la comunidad perciba el riesgo y pueda aumentar la preparación ante un desastre.

### **b. Restauración ambiental**

Se propone el mejoramiento ambiental de la vegetación nativa existente en los cerros tutelares, implementando una delimitación de las zonas de protección y de conservación. De esta manera no permitir la tala indiscriminada de árboles para controlar las áreas de asentamientos urbanos y prevenir riesgos de desastre en la comunidad argelina.

Esta problemática se debe solucionar con apoyo de las entidades de planeación del municipio en compañía de la Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC, para la reforestación y recuperación de todas las zonas afectadas por esta degradación al medio ambiente y a la biodiversidad que se presenta en el sector, estableciendo unas políticas y una normativa rigurosa que permita las sanciones necesarias para erradicar este problema de la cabecera municipal y del barrio Carlos Primero.

### **c. Obras de infraestructura**

- Establecer un mejoramiento en las vías vehiculares y peatonales, de tal manera que se pavimenten las calles y se puedan prevenir accidentes.
- Mejorar los andenes, circulaciones exteriores y las zonas de estar
- Gaviones y muros de contención en las viviendas con vulnerabilidad física
- Canaletas y cajas negras para la canalización de aguas lluvias en las viviendas y el trazado urbano del barrio Carlos primero
- Tuberías en PVC para las aguas residuales de las viviendas
- Rampas para el acceso a personas con discapacidad física
- Plantear y exigir sistemas constructivos que cumplan con las normas técnicas de sismo resistencia en la construcción de viviendas
- Plantear placa huella en las circulaciones peatonales que presentan una pendiente muy alta y que generan riesgo de tránsito.
- Proponer la implementación de zapatas de cimentación con las medidas necesarias para resistir estructuras de tres y cuatro pisos, viviendas que se construyen en el sector sin control urbanístico.

#### **d. Reubicación de viviendas**

En las viviendas que están en lugares con riesgo no mitigable se plantea la reubicación en las zonas de expansión que establece el Plan de ordenamiento territorial, con ayuda de la Secretaría de Gobierno y la Alcaldía Municipal, para gestionar programas de vivienda en la cabecera reduciendo el riesgo de desastre ante un fenómeno amenazante.

#### **e. Manejo ambiental de las zonas verdes**

Se propone establecer acciones que permitan rehabilitar los espacios verdes que presenta la zona urbana y rural en la que se encuentra el asentamiento urbano del barrio Carlos Primero, delimitando la línea de paramento, la zona verde y el andén para direccionar el crecimiento urbano con orden donde se respete y proteja la vegetación.

Para el cumplimiento de estas estrategias se plantea la creación de un comité veedor comunitario para la conservación de las determinantes naturales del sector, que permita así tener un control, monitoreo y difusión de los acontecimientos que se presenten en las zonas verdes y del espacio público.

#### **f. Clasificación del uso del suelo**

Realizar ajustes al nuevo Plan de ordenamiento territorial de Argelia, en donde se hagan estudios actualizados y detallados a escala 1-2000, 1-5000 de acuerdo a lo establecido en el decreto 1077 de las zonas con amenazas geológicas, para establecer las zonas de expansión urbana y direccionar el crecimiento de viviendas en lugares que no presenten vulnerabilidad física y riesgo a procesos de movimientos en masa.

#### **g. Protección financiera**

##### **Banco de proyectos**

- Plantear que la Alcaldía Municipal realice proyectos de gestión ambiental en cofinanciación con la Corporación Autónoma Regional del Cauca, propuestas que estén enfocados en pro del desarrollo de la comunidad, generando así una recuperación ambiental para la población argelina.
- Proponer un banco de proyectos de gestión del riesgo en convenio con la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo y el Consejo Departamental de Gestión del Riesgo, que permita realizar obras de mitigación estructural y no estructural en la comunidad.
- Proyectar acciones y estrategias que permitan incluir la gestión del riesgo en la comunidad educativa como mecanismo de preparación y resiliencia en los estudiantes y nuevas generaciones. Generando así una cultura sobre la prevención de desastres que permita la preparación para la respuesta y la recuperación ante un fenómeno amenazante.

##### **Fondo Municipal de Gestión del Riesgo**

Fortalecer el fondo municipal de gestión del riesgo de acuerdo a lo establecido en la Ley 15 23 en el artículo 43) donde se plantea la creación del FMGRD y de las subcuentas de conocimiento, reducción del riesgo y el manejo de desastre. Estrategias que en el municipio no se han trabajado y se tiene un desconocimiento muy grande por parte de la comunidad.

Esta estrategia permitirá tener el músculo financiero para tratar los temas de intervención correctiva y prospectiva de la gestión del riesgo, estableciendo las acciones financieras para dar respuesta a las emergencias que se presenten en la cabecera municipal.

### **Estrategias prospectivas para la reducción de la vulnerabilidad física**

Dentro de estas estrategias se garantiza que no surjan nuevos escenarios de riesgo a través de las acciones de prevención.

#### **a. Impedir que los elementos expuestos sean vulnerables**

Dentro de esta estrategia prospectiva se plantea la reducción del riesgo de desastre evitando que las viviendas que presentan vulnerabilidad física, tengan un alto nivel de exposición a las pérdidas por procesos asociados a movimientos en masa.

#### **b. Evitar que las viviendas estén expuestas ante posibles eventos peligrosos**

El planteamiento de obras de infraestructura pretende que las viviendas con vulnerabilidad física no estén expuestas a fenómenos amenazantes por movimientos en masa, de esta manera se asegura el sistema estructural de las viviendas para que cuenten con la norma de sismo resistencia NSR-10.

#### **c. Realizar acciones de ordenamiento ambiental**

Establecer una normativa y parámetros que permitan a las autoridades municipales y locales tener control de la estructura ecológica principal,

sancionando a los infractores y exigiendo licencias ambientales para toda clase de intervención en el territorio.

Proyectar una red de vigías ambientales en la comunidad para que se apropien del territorio, generando cultura y participación de la población argelina por el cuidado y protección de los recursos naturales.

Plantear en convenio con las entidades ambientales departamentales y nacionales la restauración ecológica de las zonas degradadas por la intervención del hombre en la construcción de viviendas, en las pendientes de los cerros tutelares y en zonas con amenaza de movimientos en masa.

Plan estratégico para la conservación de las fuentes hídricas que atraviesan el trazado urbano, delimitando su zona de protección y aislamiento de construcciones.

#### **d. Realizar acciones de ordenamiento territorial**

- Control urbanístico en las licencias de construcción por parte de la Secretaría de Planeación e Infraestructura del Municipio.
- Mejorar la malla vial y espacio público del barrio Carlos Primero.
- Plantear políticas para la inversión social y económica en el municipio.
- Articular las necesidades del sector en la actualización del esquema de ordenamiento territorial.



- Establecer acciones para el mejoramiento de la calidad de vida.
- Implementar una planificación urbana al barrio Carlos Primero lo cual permita la cobertura de los servicios públicos domiciliarios.
- Establecer un centro de control urbano y una regulación a la construcción de viviendas en zonas con amenazas a procesos de movimientos en masa.
- Proponer la articulación entre los siguientes actores: Oficina Municipal de Gestión del Riesgo, Secretaría de Planeación Municipal, comunidad y líderes sociales para el control del crecimiento

exacerbado que se está presentando en la construcción de viviendas, de esta manera implementar los procesos de gestión del riesgo y aumentar la preparación de la población ante fenómenos amenazantes por procesos asociados a movimientos en masa.

#### **e. Aumentar la resiliencia en la comunidad argelina**

Plantear espacios para percepción y comprensión del riesgo en la cual se puedan tomar decisiones en conjunto que permitan generar en la comunidad una cultura por la resiliencia, logrando mejorar la capacidad de respuesta y la recuperación ante un desastre o una calamidad pública.

## BIBLIOGRAFÍA

BEN WISNER, La Vulnerabilidad; el entorno social, político y económico de los desastres (1996).

COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Departamento del Cauca, Cartilla orientadora para la gestión del riesgo en incendio forestales, (2012).

CONCEJO MUNICIPAL DE ARGELIA. Acuerdo No 002 (2006). Esquema de Ordenamiento Territorial.

CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA (1977). Ley 388 de 1997. Bogotá

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS, DANE, (2010-2011), Departamento Cauca, Municipio Argelia.

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD) de las Naciones Unidas. Informe de evaluación global sobre la reducción de riesgo de desastres. Ginebra, 10 de junio del 2010.

GARCÍA, Álvaro/ Archivo histórico y fotográfico de Argelia Cauca, historiador y fotógrafo de la Cabecera Municipal, (2016)

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI - IGAG Cartografía cabecera Municipal de Argelia Cauca, Mapa de Catastro (2016).

GUSTAVO WILCHES CHAUX, La Vulnerabilidad Global, 1988, "Los desastres no son naturales" Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América latina.

INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL (INCODER), Departamento del Cauca, Municipio Argelia. Plan de acción (2013)

UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO Y DESASTRE (UNGRD), (2010) Colombia, Departamento, Cauca. Guía Comunitaria para la gestión del riesgo de desastre

ALCALDÍA MUNICIPAL DE ARGELIA. Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015 "Unidos por un Argelia mejor".

Ley 1523 de 2012, SISTEMA NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE (SNGRD) Guía para la elaboración de planes municipales de gestión del riesgo de desastre.

MORASERGIO. Curso de gestión de riesgo de desastre y cambio climático. CATIE. Costa Rica. 2010

VULNERABILIDAD, LA RED, la red de estudios de desastres en América Latina, (1992)

WILHELM-GUENTHER VAHRSON, Rector / Presidente de la Universidad de Eberswalde, profesor de Geografía Física en la Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional Autónoma de Costa Rica, (1993)