

MONOGRAFIA

IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS TENDENCIALES Y DESEADOS PARA LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL RIESGO EN LA FASE PROSPECTIVA DEL POMCA RIO TAPIAS Y OTROS DIRECTOS AL CAUCA

TUTOR:

Ing. Diego Armando Rivera Gutiérrez

AUTORES:

TS. Gómez Quintero Ángela Vanessa. COD: B420161009

Geól. Manrique Osorio John Dorancé. COD: B420161007



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESPECIALIZACIÓN EN PREVENCIÓN, ATENCIÓN Y REDUCCIÓN DE DESASTRES

**Para obtener el grado de:
Especialista en Prevención, Atención y Reducción de Desastres.**

Manizales, 12 de Octubre de 2017

TABLA DE CONTENIDO

1. Resumen.....	7
2. Introducción.....	8
3. Justificación.....	9
4. Marco Teórico, Conceptual y Normativo.....	11
5. Planteamiento del Problema.....	19
6. Objetivos.....	23
6.1. Objetivo General.....	23
6.2. Objetivos específicos.....	23
7. Metodología.....	24
7.1. Describir los escenarios de riesgo y su gestión en la cuenca Río Tapias y otros directos al Río Cauca.....	26
7.2. Priorizar los sitios críticos de la cuenca objeto a ordenación para los escenarios de movimiento en masa, inundación, avenida torrencial e incendios de cobertura vegetal.....	27
7.3. Identificar los escenarios de riesgo tendenciales en la cuenca.....	27
7.4. Identificar los escenarios deseados en la cuenca.....	28
8. Resultados.....	30
8.1. Descripción los escenarios de riesgo en la cuenca Río Tapias y otros directos al Río Cauca.....	30
8.1.1. Evaluación de la Amenaza por Movimientos en Masa.....	30
8.1.2. Evaluación de la vulnerabilidad por Movimientos en Masa.....	30
8.1.3. Evaluación del Riesgo por Movimientos en Masa.....	31
8.1.4. Evaluación de la Amenaza por inundación.....	31
8.1.5. Evaluación de la vulnerabilidad por Inundaciones.....	32
8.1.6. Evaluación del Riesgo por Inundaciones.....	32
8.1.7. Evaluación de la Amenaza por Avenidas Torrenciales.....	32
8.1.8. Evaluación de la vulnerabilidad por Avenidas Torrenciales.....	33
8.1.9. Evaluación del Riesgo por Avenidas Torrenciales.....	33
8.1.10. Evaluación de la Amenaza por Incendios de la Cobertura Vegetal.....	33
8.1.11. Evaluación de la vulnerabilidad por Incendio de Coberturas Vegetales.....	34
8.1.12. Evaluación del Riesgo por Incendio de Coberturas Vegetales.....	34
8.1.13. Evaluación de la Amenaza por Erupción Volcánica.....	34
8.1.14. Evaluación de la vulnerabilidad por erupción volcánica.....	35
8.1.15. Evaluación de la Amenaza por Sismicidad.....	36
8.1.16. Evaluación de la vulnerabilidad por Sismicidad.....	36
8.2. Priorización de los sitios críticos de la cuenca objeto a ordenación para los escenarios de movimiento en masa, inundación, avenida torrencial e incendios de cobertura vegetal.....	36
8.3. Identificación de los escenarios de riesgo tendenciales en la cuenca.....	40
8.4. Identificación de los Escenarios Deseados en la Cuenca.....	76
9. Conclusiones.....	109
10. Recomendaciones.....	111
11. Bibliografía.....	112

LISTADO DE TABLAS

<i>Tabla 1. Tipos de amenaza y coberturas asociadas</i>	48
<i>Tabla 2. Factores Po y EEA que contribuyen a la construcción del escenario tendencial de la variable de riesgos por movimientos en masa.</i>	54
<i>Tabla 3. Factores Po y EEA que contribuyen a la construcción del escenario tendencial de la variable de riesgos por inundaciones.</i>	61
<i>Tabla 4. Factores Po y EEA que contribuyen a la construcción del escenario tendencial de la variable de riesgos por Avenidas torrenciales.</i>	66
<i>Tabla 5. Factores Po y EEA que contribuyen a la construcción del escenario tendencial de la variable de riesgos por Incendios de cobertura vegetal.</i>	69
<i>Tabla 6. Escenarios Prospectivos para el Municipio de Aranzazu</i>	78
<i>Tabla 7. Escenarios Prospectivos para el Municipio de Neira</i>	81
<i>Tabla 8. Escenarios Prospectivos para el Municipio de La Merced</i>	83
<i>Tabla 9. Escenarios Prospectivos para el Municipio de Pácora</i>	86
<i>Tabla 10. Escenarios Prospectivos para el Municipio de Aguadas</i>	89
<i>Tabla 11. Escenarios Prospectivos para el Municipio de Filadelfia</i>	91
<i>Tabla 12. Escenarios Prospectivos para el Municipio de Salamina</i>	95
<i>Tabla 13. Subzona Hidrográfica del Río Tapias y otros directos al Cauca. Taller comunitario participativo Municipio de Neira</i>	100
<i>Tabla 14. Subzona Hidrográfica del Río Tapias y otros directos al Cauca. Taller comunitario participativo Municipio de Pácora</i>	103
<i>Tabla 15. Subzona Hidrográfica del Río Tapias y otros directos al Cauca. Taller comunitario participativo Municipio de Salamina</i>	106

LISTADO DE FIGURAS

<i>Figura 1. Conceptualización de escenarios prospectivos. Guía Técnica para la Formulación de los POMCA.</i>	14
<i>Figura 2. Componente de Gestión del Riesgo Transversal en todas las fases del POMCA.</i>	16
<i>Figura 3. Esquema del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.</i>	17
<i>Figura 4. Esquema del Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres de Caldas.</i>	18
<i>Figura 5. Metodología.</i>	25
<i>Figura 6. Mapa de escenarios de riesgo</i>	38
<i>Figura 7. Mapas de escenarios de riesgo.</i>	39
<i>Figura 8. Articulación del Riesgo en la Fase Prospectiva.</i>	40
<i>Figura 9. Estimaciones y proyecciones de población para la cuenca del Río Tapias y otros directos al Cauca.</i>	42
<i>Figura 10. Correlación Fenómeno del Pacífico Vs Proyección Tendencial con respecto a los eventos históricos de remoción en masa en la cuenca del río Tapias y otros directos al Cauca.</i>	43
<i>Figura 11. Correlación Fenómeno del Pacífico Vs Proyección Tendencial con respecto a los eventos históricos de inundaciones en la cuenca del río Tapias y otros directos al Cauca.</i>	44
<i>Figura 12. Correlación Fenómeno del Pacífico Vs Proyección Tendencial con respecto a los eventos históricos por avenidas torrenciales en la cuenca del río Tapias y otros directos al Cauca.</i>	45
<i>Figura 13. Correlación Fenómeno del Pacífico Vs Proyección Tendencial con respecto a los eventos históricos por incendios de cobertura vegetal en la cuenca del río Tapias y otros directos al Cauca.</i>	46
<i>Figura 14. Correlación multitemporal de Coberturas 2010 – 2015 “Tomado de la fase de diagnóstico POMCA Río Tapias y otros directos al Río Cauca”.</i>	47
<i>Figura 15. Relación de la Variable Riesgos en el Análisis Prospectivo.</i>	48
<i>Figura 16. Coberturas y usos de la tierra 2015, Tomado de la fase de diagnóstico; POMCA río Tapias y otros directos al Río Cauca.</i>	51
<i>Figura 17. Análisis multitemporal para los años 2010 – 2026 y su afectación en la cobertura.</i>	52
<i>Figura 18. Mapa de macroproyectos</i>	53
<i>Figura 19. Índice de daño por remoción en masa a 2026 de las coberturas con el megaproyecto de vías de conexión y áreas de expansión urbana.</i>	59
<i>Figura 20. Mapa tendencial de riesgos por fenómenos de remoción en masa.</i>	60
<i>Figura 21. Índice de daño por inundaciones a 2026 de las coberturas con el megaproyecto de vías de conexión y áreas de expansión urbana.</i>	64
<i>Figura 22. Mapa tendencial de riesgos por inundaciones.</i>	65
<i>Figura 23. Índice de daño por Avenidas Torrenciales a 2026 de las coberturas con el megaproyecto de vías de conexión y áreas de expansión urbana.</i>	67
<i>Figura 24. Mapa tendencial de riesgos por avenidas torrenciales.</i>	68
<i>Figura 25. Índice de daño por Incendios de la Cobertura Vegetal a 2026 de las coberturas con el megaproyecto de vías de conexión y áreas de expansión urbana.</i>	72
<i>Figura 26. Mapa tendencial de riesgos por incendios de la cobertura vegetal.</i>	73

<i>Figura 27. A) Secretario de Infraestructura y Director de La UMATA – Aránzazu. B) Secretario de Planeación y Coordinador de Gestión de Riesgos. Municipio de Aránzazu.</i>	<i>80</i>
<i>Figura 28. Coordinador de la UMATA, Coordinadora de Gestión del Riesgo y Comandante de Bomberos voluntarios. Municipio de Neira.</i>	<i>83</i>
<i>Figura 29. Coordinadora de la UMATA, Coordinadora de Gestión del Riesgo y profesional de Obras Públicas. Municipio de Pacora.</i>	<i>88</i>
<i>Figura 30. Agente para el Desarrollo Comunitario, Secretario de Planeación y Coordinador de Gestión del Riesgo. Municipio de Aguadas.</i>	<i>91</i>
<i>Figura 31. Presidente de consejo de cuenca Tapias, Secretaria de Planeación y Coordinadora de Gestión del Riesgo. Municipio de Filadelfia.</i>	<i>95</i>
<i>Figura 32. Técnico y Coordinadora de la UMATA, Municipio de Salamina.</i>	<i>98</i>
<i>Figura 33. Mapa de ubicación de los problemas encontrados durante el desarrollo del taller comunitario participativo en el municipio de Neira.....</i>	<i>102</i>
<i>Figura 34. Taller comunitario participativo municipio de Neira.</i>	<i>102</i>
<i>Figura 35. Mapa de ubicación de los problemas encontrados durante el desarrollo del taller comunitario participativo en el municipio de Pacora.</i>	<i>105</i>
<i>Figura 36. Taller comunitario participativo municipio de Pácora.....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 37. Mapa de ubicación de los problemas encontrados durante el desarrollo del taller comunitario participativo en el municipio de Salamina.</i>	<i>108</i>
<i>Figura 38. Taller comunitario participativo municipio de Salamina.</i>	<i>108</i>

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO

CARTOGRAFÍA DEL DIAGNÓSTICO.

1. Resumen

El presente trabajo monográfico, se propone como objetivo la identificación de los escenarios tendenciales y deseados para la integración de la gestión del riesgo en la fase prospectiva del Plan de Ordenación y Manejo POMCA de la cuenca del río Tapias y otros directos al Cauca.

Como punto de partida para el desarrollo del trabajo, se presenta la justificación, en la cual, se expone la necesidad de reflexionar en torno a la importancia de la integración de la Gestión del Riesgo en el proceso de ordenación de cuencas hidrográficas. Adicionalmente, se lleva a cabo un planteamiento del problema, en el cual se describen las condiciones sociales, económicas, políticas e institucionales de los municipios que conforman la cuenca, así como los principales fenómenos amenazantes y las condiciones generadoras de escenarios de riesgo.

Seguidamente, se realiza el marco conceptual y normativo, a través del cual, se analizan los diferentes elementos de referencia tanto nacional como internacional, para la consolidación de la Ley de Gestión del Riesgo en Colombia (1523 de 2012) y del Decreto 1640 de 2012 compilado en el 1076 de 2015 en el cual se dictan las disposiciones generales para la ordenación de cuencas hidrográficas, incluyendo la Gestión del Riesgo como determinante ambiental.

Como objetivos específicos de la presente monografía, se establecieron, describir los escenarios de riesgo en la cuenca río Tapias y otros directos al río Cauca, priorizar los sitios críticos de la cuenca objeto a ordenación para los escenarios de movimiento en masa, inundación, avenida torrencial e incendios forestales, Identificar los escenarios de riesgo tendenciales en la cuenca e Identificar los escenarios deseados en la cuenca.

Dentro de este contexto, se definió la metodología a utilizar, siendo esta la recopilación de información secundaria a través de la Fase de Diagnóstico y otras fuentes, la realización de talleres con actores institucionales y comunitarios de la cuenca y la formulación técnica. Finalmente, se presentan los resultados encontrados a partir de la identificación de los escenarios deseados y tendenciales para la integración de la Gestión del Riesgo en el POMCA del río Tapias y otros directos al Cauca.

2. Introducción

La Gestión de Riesgos en los POMCA contempla la probabilidad de ocurrencia de fenómenos amenazantes de origen natural en la cuenca hidrográfica, que pueden afectar gravemente las áreas de importancia estratégica para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, los asentamientos humanos, la infraestructura estratégica y las áreas donde se desarrollan actividades productivas, se busca establecer las medidas necesarias para evitar el deterioro de los recursos naturales, la afectación del desarrollo económico y social procurando una ocupación del territorio de forma segura, y así evitar la configuración de nuevas condiciones de vulnerabilidad y riesgo.

Lo prospectivo de la gestión del riesgo pretende analizar, medir y predecir las prácticas, fenómenos y situaciones que estén contribuyendo para que se presente un desastre, por lo tanto, comprende el futuro para influenciarlo y manipular las prácticas que permitan garantizar que el riesgo no aparezca o que por lo menos se pueda reducir. Asegurándolo así, Narváez (2009) propone que son las prácticas enfocadas a garantizar que el riesgo y sus factores no se consoliden en el territorio, y por ende no puedan afectar a la comunidad; de tal modo que las intervenciones deben ser direccionadas a la mitigación y reducción del riesgo frente a situaciones, prácticas o acciones que sean potencialmente peligrosas.

El proceso prospectivo, como método y esquema de planificación, intenta aportar elementos para construir el futuro de una región, de un ámbito o de una población. La prospectiva se puede definir como el análisis integral de escenarios futuros, se establece una imagen objetivo y se determinan los cambios estructurales necesarios para lograrlo, con base en dicho análisis se obtienen las estrategias y políticas necesarias para su implementación.

A través del ejercicio de la planificación estratégica y la prospectiva se pretende familiarizar a los diferentes actores sociales en las distintas maneras de analizar y construir el futuro y en el diseño de escenarios posibles, para hacer nuestras regiones más competitivas.

El control del riesgo futuro es, aparentemente, menos oneroso en términos económicos y sociales que la reducción del riesgo existente, dado que no depende de revertir procesos negativos ya consolidados en el tiempo y el espacio, sino más bien normar y controlar nuevos desarrollos. Sin embargo, si se requiere de una fuerte voluntad política, y un alto grado de conciencia, preocupación y compromiso con la reducción del riesgo por parte de todos los actores sociales, incluyendo Gobierno y sociedad civil.

Con el aporte del presente estudio se pretende que, una vez identificados los conflictos ambientales, se prevengan las actividades que causan efectos negativos sobre los recursos de la oferta ambiental del área y que prestan servicios ambientales a la comunidad. Esta visión de futuro, con base en la realidad identificada en el área de la Cuenca, permite trazar propuestas de manejo, que optimicen el desarrollo y la sostenibilidad ambiental.

3. Justificación

El Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCA, es un instrumento de planificación de superior jerarquía en lo que respecta al ejercicio de Ordenamiento Territorial. El Decreto 1640 de 2012, compilado hoy en el Decreto 1076 de 2015, contiene las fases que deben llevarse a cabo una vez sea iniciado el proceso de ordenación de una cuenca hidrográfica, siendo estas; Aprestamiento, Diagnóstico, Prospectiva y Zonificación Ambiental, Formulación, Ejecución y Seguimiento y Evaluación; fases que deben desarrollarse siguiendo los criterios técnicos, procedimientos y metodologías establecidos en la Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas elaborada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS. (2014).

La Corporación Autónoma Regional de Caldas, Corpocaldas, asumió el proceso de ordenación de la cuenca hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca; declarando su ordenación a través de la resolución 042 del 23 de enero de 2014, desarrollando durante la vigencia del Plan de Acción 2013-2015, las dos primeras fases a través de los contratos 284-2013 (aprestamiento) y 194-2014 (diagnóstico).

Como resultados de la Fase de Aprestamiento, se realizó la identificación, caracterización y priorización de actores, se definió la estrategia de participación, se revisó y consolidó la información existente y se diseñó el análisis situacional inicial de la Cuenca. En lo que se refiere a la Fase de Diagnóstico, se conformó el Consejo de Cuenca y se determinó el estado actual de la cuenca en sus componentes: físico-biótico, socioeconómico y cultural, político administrativo, funcional y de gestión del riesgo; que sirvieron de base para el análisis situacional y la síntesis ambiental.

Durante la vigencia del Plan de Acción 2016-2019, se continúa con las fases siguientes: Prospectiva y Zonificación Ambiental, Formulación, Ejecución, Seguimiento y Evaluación. Como parte de los momentos metodológicos para la formulación de la Fase de Prospectiva, se tiene contemplado el diseño de los escenarios tendenciales, los cuales se realizan por medio de herramientas cartográficas y de modelación o análisis, donde se proyectan las condiciones esperadas de la cuenca, así como los escenarios deseados donde se presenta la visión de los actores de la cuenca en lo que se refiere al desarrollo futuro de la misma.

Por su parte, en lo que se refiere a la integración de la Gestión del Riesgo en todas las fases del POMCA, se sitúa como un eje transversal y estratégico para el proceso de ordenación, convirtiéndose en determinante ambiental para los procesos de Ordenamiento Territorial.

Dentro de ese contexto, la presente monografía busca identificar los escenarios tendenciales y deseados para la integración de la gestión del riesgo en la fase prospectiva del POMCA del río Tapias y otros directos al Cauca, con el fin de convertirse en un referente de estudio que brinde insumos para fortalecer e integrar la Gestión del Riesgo en los procesos de ordenación, teniendo en cuenta que debe ser abordado desde los aspectos técnicos, así como los elementos sociales.

Así pues, se espera que la presente monografía genere los aportes necesarios para la comprensión del Riesgo desde las perspectivas técnicas y sociales, así como su adecuada incorporación en el ejercicio de la Planificación y Ordenamiento Territorial, teniendo en cuenta que, a partir de este trabajo, se brindarán insumos para la definición del modelo de ordenación de la Cuenca, y la proyección en cada escenario (tendencial y deseado), las zonas de riesgo, los patrones de ocupación poblacional y las tendencias de desarrollo socioeconómico, entre otros aspectos.

Al respecto, Cardona plantea que este enfoque del riesgo se obtiene como el resultado de la modelación probabilística de la amenaza y de la estimación del daño que puede sufrir un sistema, el cual se puede obtener también en forma analítica o basada en información empírica¹. Continuando con los planteamientos de Cardona, la visión socio-cultural reconoce la influencia de las ciencias sociales en el abordaje e interpretación del riesgo. No cabe duda que abordar la gestión del riesgo desde el enfoque sociotécnico es necesario, sin embargo, se trata desde luego de incluir la visión socio-cultural del riesgo, apuntando a un enfoque complementario.

Finalmente, el abordaje del riesgo en la fase de prospectiva permitirá crear el modelo de ordenación de la Cuenca a partir de la identificación de las áreas de amenaza y riesgo, y estas como condicionantes para el uso y la ocupación del territorio, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo, y orientando el desarrollo hacia áreas libres de amenaza y riesgo.

¹ CARDONA, Omar Darío (2003). La noción de riesgo desde la perspectiva de los desastres. Marco conceptual para su gestión integral. Programa de información e indicadores de gestión de riesgos. Manizales, Colombia: Banco Interamericano de Desarrollo: Universidad Nacional de Colombia: Instituto de Estudios Ambientales. IDEEA.

4. Marco Teórico, Conceptual y Normativo

La Gestión del Riesgo en Colombia es entendida como el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación².

Como parte del estudio de la Gestión del Riesgo en Colombia y su integración en el Ordenamiento Territorial, se hace necesario la revisión y análisis de los tratados internacionales, los acuerdos nacionales, estudios, investigaciones, Guías Metodológicas y referentes conceptuales, que sirvieron como referente para el diseño del presente trabajo monográfico.

Dentro de los elementos encontrados a partir de la revisión de Literatura, se generó una reflexión en torno a los siguientes:

La Estrategia y Plan de Acción de Yokohama para un Mundo más Seguro, el Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015, Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.

Así mismo, como aspectos que se destacan de dichos tratados y que sirvieron como base fundamental para la consolidación de la Política en Colombia, se encuentran la necesidad de articular a los actores sociales que intervienen en la gestión del riesgo (sector público, privado y sociedad civil), la creación y adopción de políticas públicas que reconozcan el carácter multidisciplinario del Desarrollo Sostenible y de la gestión del Riesgo, la Gobernanza como estrategia sinérgica de esfuerzos entre los diferentes actores que interactúan en un territorio, la apropiación conceptual frente a los factores que intervienen en el riesgo (Amenaza, Vulnerabilidad, Riesgo, Desastre, Resiliencia), el cambio climático y su relación con el Riesgo y la consolidación de una estructura organizativa a nivel nacional, departamental y local para la Gestión del Riesgo.

A partir de los referentes mencionados anteriormente, Colombia tuvo que enfrentarse a la creación de la Ley 1523 de 2012 como máximo instrumento normativo en materia de Gestión del Riesgo y avanzar significativamente en la superación de los esquemas tradicionales de reacción y atención a las emergencias para así adoptar elementos enfocados al conocimiento del riesgo a través de diagnósticos, estudios detallados, mapas a escala, reconocimiento de los territorios desde las perspectivas culturales, sociales, económicas, políticas, ambientales, así como la mitigación del riesgo (medidas estructurales y no estructurales) y finalmente el manejo de desastres entendido como la respuesta a eventos y el proceso de recuperación frente a un desastre.

² Ley 1523 de 2012.

Así mismo, como principio orientador del marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, se busca que la Gestión del Riesgo se convierta en una estrategia en todos los niveles, es decir, que los acuerdos que allí se definieron, tengan una real incidencia a nivel global, nacional, departamental y local. Frente a ello, se considera que los Gobiernos locales deben dirigir sus acciones a la superación de la mirada reactiva y asistencialista del Riesgo y avanzar hacia procesos enfocados al conocimiento y mitigación del riesgo, como medidas preventivas, así como al manejo del desastre.

De otro lado, en el marco de Hyogo se plantea la Gobernabilidad como estrategia para fortalecer la capacidad y coordinación institucional, este concepto es retomado y reevaluado en el marco de Sendai como Gobernanza como eje central y clave para alcanzar el Desarrollo Sostenible.

Basados en los planteamientos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, se denomina Gobernanza a la construcción de acuerdos entre los actores institucionales y sociales que comparten un territorio o que tienen intereses en el mismo o en los recursos y servicios que el territorio provee³.

Al llegar a este punto, es oportuno plantear que, para alcanzar fuertes procesos enmarcados en la Gobernanza para la gestión del riesgo, se requiere tanto del fortalecimiento de las capacidades institucionales, así como de las capacidades comunitarias.

Por su parte, es fundamental analizar la Gestión del Riesgo a la luz de los instrumentos existentes a través de los cuales, se materializan las acciones tendientes a ordenar, planificar y asegurar la sostenibilidad de los territorios.

La Gestión del Riesgo en el POMCA

De acuerdo con la Ley 1523 de 2012, se debe integrar la gestión del riesgo en la planificación territorial y del desarrollo; en los POMCA desde la fase de aprestamiento hasta la fase de formulación, considerando la gestión del riesgo, como un condicionante para el uso y ocupación del territorio de forma segura, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo; lo que hace que el componente de gestión del riesgo sea de carácter transversal en el POMCA⁴

El Decreto 1640 de 2012, compilado hoy en el Decreto 1076 de 2015, establece la nueva estructura de planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas del país, permitiendo una mayor claridad en el nivel de gestión de las mismas, por parte de las Autoridades Ambientales competentes y las diferentes entidades y actores responsables de su formulación e implementación.

³ Concepto de Gobernanza. Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL <http://www.cepal.org/es>

⁴ Guía Técnica para la formulación de los POMCA. 2014.

Adicionalmente, contiene las fases que deben llevarse a cabo una vez sea iniciado el proceso de ordenación de una cuenca hidrográfica, siendo estas; Aprestamiento, Diagnóstico, Prospectiva y Zonificación Ambiental, Formulación, Ejecución y Seguimiento y Evaluación; fases que deben desarrollarse siguiendo los criterios técnicos, procedimientos y metodologías establecidos en la Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas elaborada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS.

Por su parte, de acuerdo al numeral 18 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, Las Corporaciones Autónomas Regionales, en el desarrollo de sus funciones, deben ordenar y establecer las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas ubicadas dentro del área de su jurisdicción.

En lo que se refiere a Guías encontradas como objeto de referencia para el presente trabajo monográfico, se encontró la Guía para la formulación de los Planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas la cual se publica posterior a la expedición del Decreto 1640 de 2012 y establece los criterios, procedimientos y metodologías para orientar a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible en la formulación de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas.

Otra guía que es complementaria es la aportada por el FONDO de ADAPTACIÓN en su Anexo: Alcances Técnicos; en aplicación para la interventoría integral a los contratos de consultoría celebrados por las corporaciones autónomas regionales para la elaboración y/o ajustes de Planes de Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas afectadas por el fenómeno de La Niña 2010 – 2011, incorporando el componente de gestión del riesgo como determinante ambiental del ordenamiento territorial.

Integración de la Gestión del Riesgo en la construcción de escenarios deseados y tendenciales.

La construcción de los escenarios tendenciales y deseados, como uno de los productos de la Fase de Prospectiva y se configuran la base para la construcción de la zonificación ambiental y el marco programático del POMCA, se encontró que los escenarios tendenciales deben ser desarrollados por el equipo técnico con la información obtenida en el diagnóstico, por medio de herramientas cartográficas y de modelación o análisis, se proyectarán las condiciones esperadas de la cuenca en un escenario donde se dejan actuar las dinámicas económicas y sociales sin ninguna intervención.

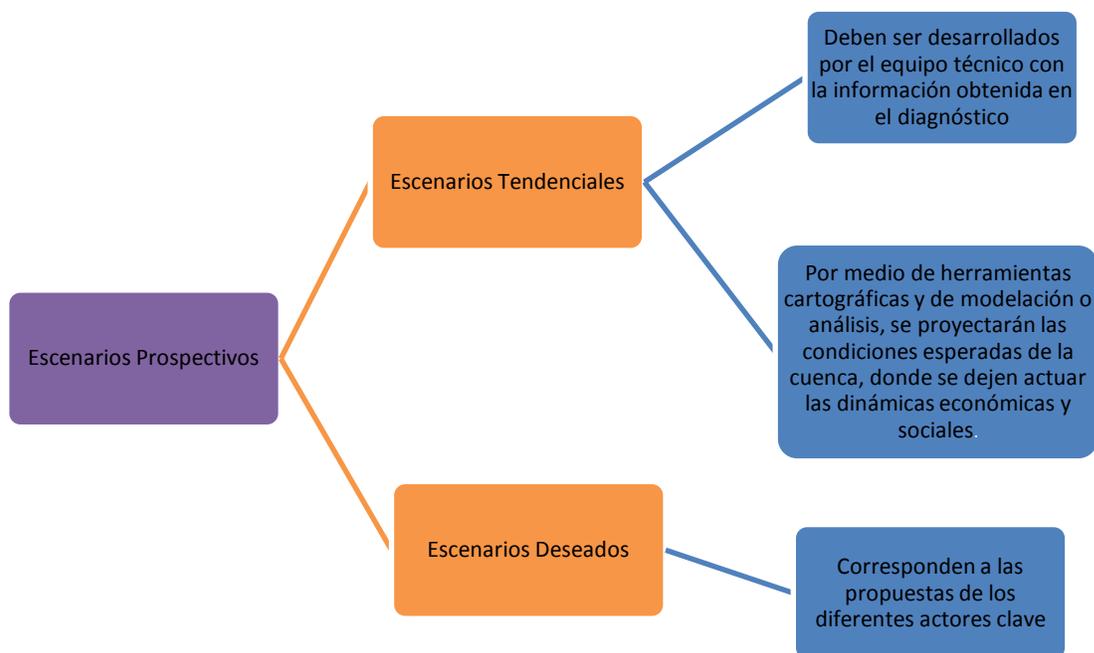


Figura 1. Conceptualización de escenarios prospectivos. Guía Técnica para la Formulación de los POMCA.

Los insumos mínimos para elaborar los escenarios tendenciales son:

- Resultados de análisis de indicadores de línea base del diagnóstico.
- Conclusiones de documentos técnicos del diagnóstico.
- Análisis situacional y síntesis ambiental resultantes del diagnóstico.
- Cartografía temática del diagnóstico.

Ahora bien, en lo que se refiere a la construcción de los escenarios deseados, la misma Guía propone que se debe realizar la identificación de las propuestas de los diferentes actores clave que integren los espacios de participación definidos para la formulación del plan en la estrategia de participación, son la expresión de la visión particular del territorio, evidenciando sus necesidades e intereses en el desarrollo futuro de la cuenca.

Por su parte, la Guía de integración de la Gestión del Riesgo de Desastres y el Ordenamiento Territorial Municipal, también se convirtió en un referente teórico y conceptual, puesto que la Guía define el paso a paso o ruta para la formulación de medidas de ordenamiento del territorio que respondan al conocimiento y reducción de su riesgo presente y que eviten la generación de riesgo futuro, con lo cual se oriente la toma de decisiones por parte de las entidades territoriales para garantizar el desarrollo seguro de sus territorios. Así mismo, la Guía ofrece herramientas que permiten la comprensión de la intervención prospectiva, como parte de las medidas de reducción del riesgo.

Finalmente, es importante considerar los estudios similares que se han realizado en lo que respecta a los escenarios tendenciales y deseados de Gestión del Riesgo en la Fase de

Prospectiva del POMCA. Frente a ello, cabe señalar que, debido a la Normativa tan reciente, son pocos los Planes de Ordenación que se han adoptado en el país y el departamento. Para el caso de Caldas únicamente se tiene el POMCA del río Chinchiná.

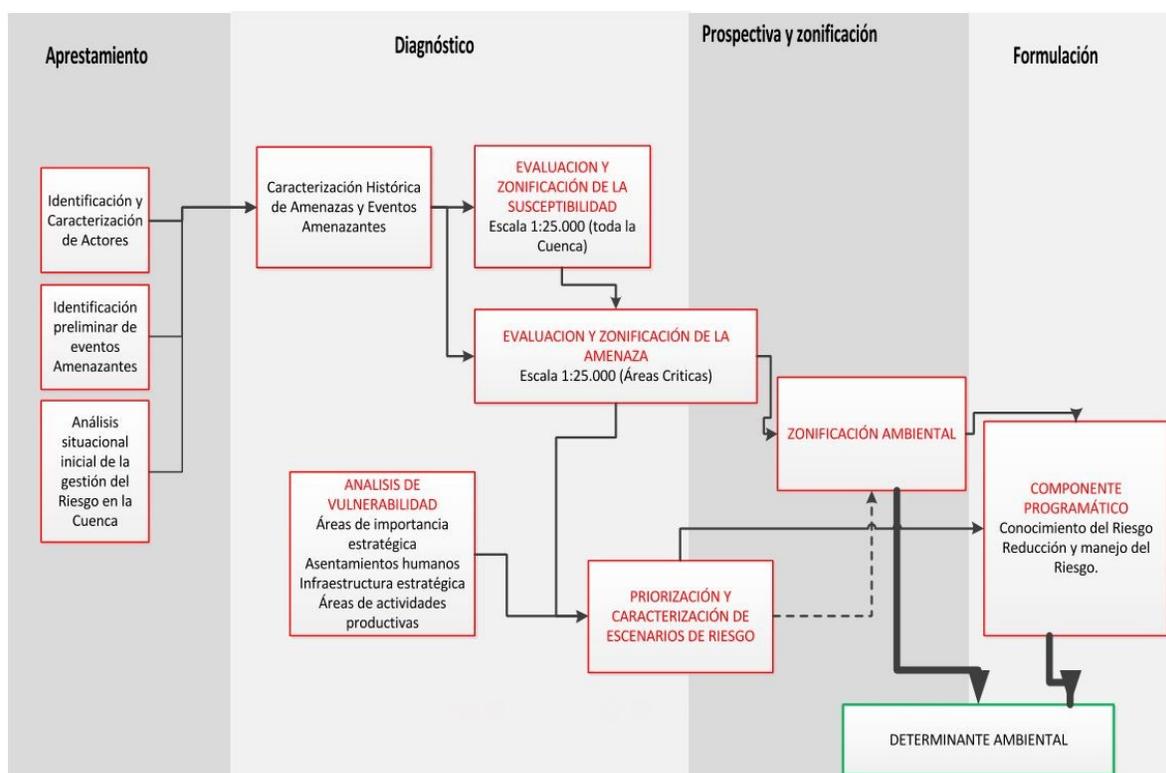
No obstante, se realizó la respectiva revisión de las Fases de Prospectiva de los POMCA de Guarinó, Risaralda, Arma y La Miel, encontrando elementos de interés para el presente trabajo monográfico, tales como las metodologías utilizadas para la selección de los indicadores proyectables, así como la integración de la gestión del riesgo en la zonificación donde se consideró el análisis de las amenazas como un condicionante para el uso y la ocupación del territorio, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo.

Dentro de este contexto, cabe anotar que la prospectiva se entiende como la (...) construcción de futuro, es una actividad permanente que permite generar imágenes de futuro de alta calidad (anticipación), estimular la participación y asimilación de escenarios y desafíos futuros (apropiación) la puesta en marcha de proyectos pertinentes (acción) y la retroalimentación constante que facilite examinar las brechas entre las imágenes de futuro propuestas y el cumplimiento de metas en el presente (aprendizaje), (*Comisión Económica para América Latina y el Caribe; CEPAL 2006*).

Mediante el uso de metodologías que son empleadas ampliamente en distintas disciplinas científicas, la prospectiva busca identificar los escenarios futuros más probables y deseables hacia los cuales debe enrumbarse una organización, una región o un país.

Para este estudio se ha seleccionado el método Delphi: Que consiste en preguntarle a un grupo de personas (expertos y no expertos en el tema bajo análisis) sus opiniones (juicios de valor basados en conocimiento, experiencia, imaginación, sentido común o intuición), acerca del comportamiento a futuro de un grupo dado de variables (factores de cambio o “drivers”), con la finalidad de tener una idea lo más clara posible de la situación futura que esas variables producirán.

De acuerdo con la Ley 1523 de 2012, se debe integrar la gestión del riesgo en la planificación territorial y del desarrollo; en los POMCA desde la fase de aprestamiento hasta la fase de formulación, considerando la gestión del riesgo, como un condicionante para el uso y ocupación del territorio de forma segura, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo; lo que hace que el componente de gestión del riesgo sea de carácter transversal en el POMCA. Figura 1.



Fuente: Protocolo para la Incorporación de la Gestión del Riesgo en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. 2014.

Figura 2. Componente de Gestión del Riesgo Transversal en todas las fases del POMCA.

Como norma específica en el tema de riesgo, donde se define la Política Nacional de Gestión del Riesgo y se asigna responsabilidades en el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo del Desastre a las diferentes entidades públicas y privadas en el territorio nacional, ajusta o da alcance a las normas anteriores donde se determinan las funciones y los alcances sobre el tema. El principio de sostenibilidad ambiental (Ley 1523 de 2012, artículo 3, numeral 9) plantea que: “El riesgo de desastre se deriva de procesos de uso y ocupación insostenible del territorio, por tanto, la explotación racional de los recursos naturales y la protección del medio ambiente constituyen características irreductibles de sostenibilidad ambiental y contribuyen a la gestión del riesgo de desastres”.

Por lo tanto, las CAR como parte del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo: “apoyarán a las entidades territoriales de su jurisdicción ambiental en todos los estudios necesarios para el conocimiento y la reducción del riesgo y los integrarán a los planes de ordenamiento de cuencas, de gestión ambiental, de ordenamiento territorial y de desarrollo (artículo 31, Ley 1523 de 2012). E integrarán en los POMCA “(...) el análisis del riesgo en el diagnóstico biofísico, económico y socio- ambiental y, considerarán, el riesgo de desastres, como un condicionante para el uso y la ocupación del territorio, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo (Artículo 39 de la Ley 1523 de 2012).

La gestión del riesgo, obedece a unos acuerdos que se establecen históricamente desde el nivel central, donde se prioriza la articulación de actores en torno a la institucionalidad que interviene los procesos críticos. Esto se visualiza en la Figura 2_ que presenta el Esquema

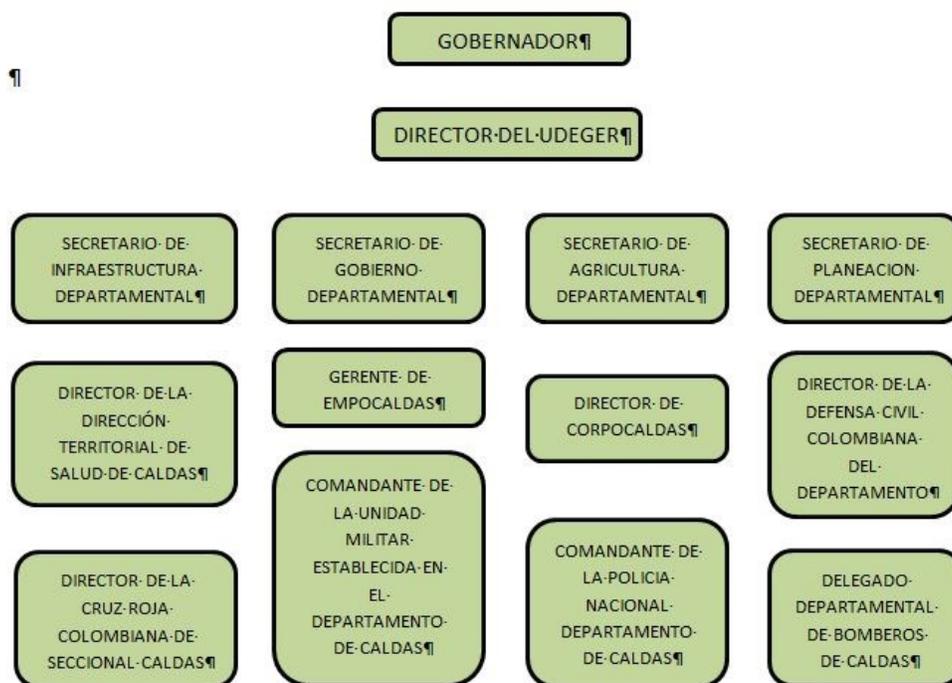
del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo. En este sentido se busca interesar a los actores públicos a que consideren el POMCA como una posibilidad para fortalecer la gestión del riesgo y a que desde lo local se reorienten esfuerzos para actuar preventivamente en los territorios con las comunidades locales.



Fuente UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Figura 3. Esquema del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

En el nivel departamental, el Consejo Departamental de Gestión del Riesgo (CDGRD) es la instancia superior de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento, destinados a garantizar la efectividad y articulación de los procesos de conocimiento del riesgo, de reducción del riesgo y de manejo de desastres y calamidad pública. La UDEGER tiene una relación directa con este consejo como se aprecia en la Figura 3.



Fuente: CDGRD de Caldas. Versión 2017.

Figura 4. Esquema del Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres de Caldas.

5. Planteamiento del Problema

Como producto de la inadecuada planificación y ordenamiento de los territorios, la disminución de bienes y servicios ambientales, el aumento de población, la ocupación insostenible del territorio y el uso inadecuado del suelo, se han configurado una serie de situaciones que han desencadenado escenarios de riesgo en la cuenca del río Tapias y otros directos al Cauca.

- Localización, condiciones socio-económicas políticas e institucionales

La cuenca objeto de estudio está conformada por ocho municipios, Aránzazu, Filadelfia, La Merced y Pácora en su totalidad y Manizales, Neira, Salamina y Aguadas parcialmente.

Con el fin de analizar las condiciones económicas, sociales y políticas de los municipios que conforman la cuenca en relación con el objetivo del presente trabajo monográfico, se realizó la revisión del componente de diagnóstico, a través del cual, se pudo identificar que la cuenca del río Tapias y otros directos al Cauca cuenta con una población de 90.688 habitantes de acuerdo con las proyecciones de población a 30 de junio de 2015.

La densidad de población⁵ en la cuenca sugiere que la presión poblacional en la subzona hidrográfica no es muy alta, presentándose aspectos como disminución del tamaño de la población, la cuenca expulsora de población y mayor cantidad de personas por kilómetro cuadrado en el municipio de Neira.

Dentro de los aspectos sociales más representativos, se encontró que, los principales sectores generadores de empleo son el café, la caña panelera, artesanías y comercio.

Adicionalmente, se encontró que de los municipios que conforman la Cuenca, cuentan con Planes de Ordenamiento Territorial de primera generación, los cuales han traído consigo una serie de falencias y debilidades asociadas a la improvisación, falta de claridad y desconocimiento al diseñarse, perspectivas reduccionistas del ordenamiento del territorio y desarticulación con la Gestión del Riesgo, traducido en un inadecuado modelo de desarrollo Planeado desde dichos instrumentos.

- Fenómenos naturales

De acuerdo al análisis de las condiciones de riesgo de la cuenca, obtenidas a partir del diagnóstico, se encontró que el fenómeno amenazante con mayor recurrencia son los incendios de cobertura vegetal, seguidos de movimientos en masa, inundaciones y finalmente las avenidas torrenciales.

- **Procesos de urbanización y desarrollo de la cuenca**

Los municipios que conforman la cuenca presentan una estructura similar en términos de la ocupación de uso del suelo y una población ligada al uso y manejo de los recursos naturales.

Los conflictos por el uso del suelo se presentan frecuentemente y están directamente relacionados por la protección de las fuentes hídricas. Los sistemas productivos de la región son poco tecnificados y en consecuencia requieren de grandes extensiones para obtener resultados rentables. Los manejos inadecuados por sobre uso del suelo conducen a la disminución de la capacidad productiva y por lo tanto a la apertura de nuevas áreas de trabajo o a la intensificación de las actividades agropecuarias, agravando la aptitud del suelo.

La economía de la cuenca es de vocación mayoritariamente agropecuaria y las actividades más importantes de este sector son la caficultura, la ganadería, el cultivo de aguacate y caña panelera. Estos sectores son los principales dinamizadores de la economía y generadores de empleo.

La caficultura representó durante el siglo XX la actividad más importante de la subcuenca y fue la base para la acumulación de capital y el establecimiento de otras actividades económicas. En la última década ha disminuido el área con café a un ritmo de 0,7% anual, pero aumenta el volumen producido debido a que se ha mantenido la actividad de renovación de cafetales. También ha aumentado el número de explotaciones. En síntesis, la subzona hidrográfica mantiene su vocación e incluso profundiza su actividad cafetera, los rendimientos aumentan junto con el número de explotaciones: se tienen unidades más pequeñas, pero con una actividad más tecnificada, que son más productivas.

Dentro de ese contexto, de acuerdo a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, las condiciones de pérdida de rentabilidad cafetera y de contracción del empleo y de las inversiones, deterioraron las condiciones de vida de los productores de café. Así, la población bajo la línea de pobreza se incrementó entre 1997 y 2000 en 6.7 % y el número de hogares por debajo de la línea de indigencia aumentó 2.8%. Por su parte el desempleo en las zonas cafeteras se incrementó en 7.8%, frente al 5.7% en el resto del país.⁶ El anterior planteamiento, refleja una relación directa entre la crisis del café que se presentó al inicio de los años noventa y problemáticas sociales asociadas con la pobreza y el desempleo, que responden a la situación de los municipios de la Cuenca.

De otro lado, el segundo fenómeno estructural de análisis para el presente trabajo monográfico es el impacto del conflicto armado en la región del eje cafetero. La Corporación Alma Mater y la Gobernación de Risaralda en su texto denominado “estudio sobre el conflicto armado en la Ecorregión cafetera” plantean que las tierras bajas con vocación ganadera y grandes propiedades otrora cafeteras, se convirtieron en

⁶ CEPAL. (2002). Crisis del café impacta a las economías latinoamericanas.

objeto del interés de los inversionistas narcotraficantes a partir de la segunda mitad de la década de los ochenta. Lo anterior, se vio reflejado en que la economía ilegal fue ganando espacios que había perdido la producción cafetera en la zona de estudio.

Bien pareciera por todo lo anterior, que las comunidades asentadas en la cuenca, no son ajenas a dicha realidad, puesto que, a partir del estudio del perfil socioeconómico de los municipios, se halló que, la dinámica poblacional se encuentra impactada por fenómenos como la desruralización de los territorios, empobrecimiento y desmantelamiento del sector productivo.

- Variabilidad climática como factor detonante

Existe una relación estrecha entre el clima, los ecosistemas y el desarrollo. Hay una evidente relación entre el comportamiento del clima, la capacidad de los ecosistemas para proveer bienes y servicios, y la transformación de estos bienes y servicios en bienestar y crecimiento económico. De acuerdo a lo anterior el clima tiene la capacidad de potenciar o limitar el desarrollo económico y social. Así mismo, la intensidad de las exigencias que la población ejerce sobre los ecosistemas puede tener repercusiones sobre la capacidad de estos para aminorar los impactos del cambio y la variabilidad climática. En otras palabras, la forma en la que el hombre interviene los ecosistemas determina su vulnerabilidad frente a los fenómenos climáticos.

La mayoría de los desastres en Colombia se deben a las variaciones del clima. El 90% de las emergencias reportadas por la UNGRD para el periodo 1998-2011 en el país (13.624 en total), se relacionan con fenómenos hidroclimatológicos y otros asociados. Entre 1950 y 2007 los desastres asociados con lluvias se incrementaron un 16,1% durante el fenómeno “La Niña” en relación con las condiciones normales. Reportes de desastres asociados con las sequías presentaron un incremento de cerca de 2,2 veces durante los periodos de “El Niño”. Así mismo, este fenómeno ha generado la escasez del recurso hídrico conduciendo a racionamientos de agua y electricidad.

Los cambios en el clima pueden representar una amenaza. El país debe adaptarse a las amenazas relacionadas con la variabilidad climática –periodos de lluvias y sequías intensificados por los fenómenos “El Niño” y “La Niña”–, así como a las producidas por la variación en la precipitación, el aumento en la temperatura global y el cambio en la temperatura local debidas al cambio climático, las cuales traen consigo inundaciones, derretimiento de glaciares e incendios de cobertura vegetal, entre otros eventos.

Adicionalmente, los instrumentos de planificación deben incorporar la gestión del cambio climático. Las consideraciones del cambio climático en los diferentes sectores del desarrollo deben ser incorporadas desde la fase de planeación. En este sentido, tanto el Plan Nacional de Desarrollo (PND), los planes de desarrollo a nivel local, así como el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), entre otros, deben integrar las variables climáticas.

La gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático son estrategias complementarias para enfrentar un clima cambiante. Se enfrentarán mejor los desafíos que supone el cambio climático si aprovechamos y fortalecemos la capacidad existente para reducir el riesgo de desastres en el corto, mediano y largo plazo. Por ende, es fundamental hacer hincapié en que las capacidades para gestionar los riesgos presentes y futuros son dos caras de la misma moneda: tendremos sociedades con mayor capacidad de adaptación a los riesgos futuros asociados al cambio climático si somos capaces desde ahora de gestionar el riesgo de desastres y la atención de emergencias.

6. Objetivos

6.1. Objetivo General

Identificar los escenarios tendenciales y deseados para la integración de la gestión del riesgo en la fase prospectiva del POMCA Río Tapias y otros directos al Río Cauca.

6.2. Objetivos específicos

- Describir los escenarios de riesgo en la cuenca Río Tapias y otros directos al Río Cauca.
- Priorizar los sitios críticos de la cuenca objeto a ordenación para los escenarios de movimiento en masa, inundación, avenida torrencial e incendios forestales.
- Identificar los escenarios de riesgo tendenciales en la cuenca
- Identificar los escenarios deseados en la cuenca

7. Metodología

Con el fin de precisar la ruta a través de la cual, se desarrolla el presente trabajo monográfico, es necesario la definición de la metodología adecuada, que permita el cumplimiento de los objetivos, considerando el corte de la investigación.

Para dicho fin, se llevaron a cabo reuniones y encuentros con el Equipo Contratista encargado de la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental del POMCA del Río Tapias y otros directos al Río Cauca y funcionarios de Corpocaldas. Para dicha definición, se tuvieron en cuenta los resultados de las Fases de Aprestamiento y Diagnóstico, así como la lectura del territorio.

Dentro de este contexto, en el siguiente mapa conceptual elaborado por los aspirantes a Especialistas, se presenta de manera general, la metodología a utilizar.

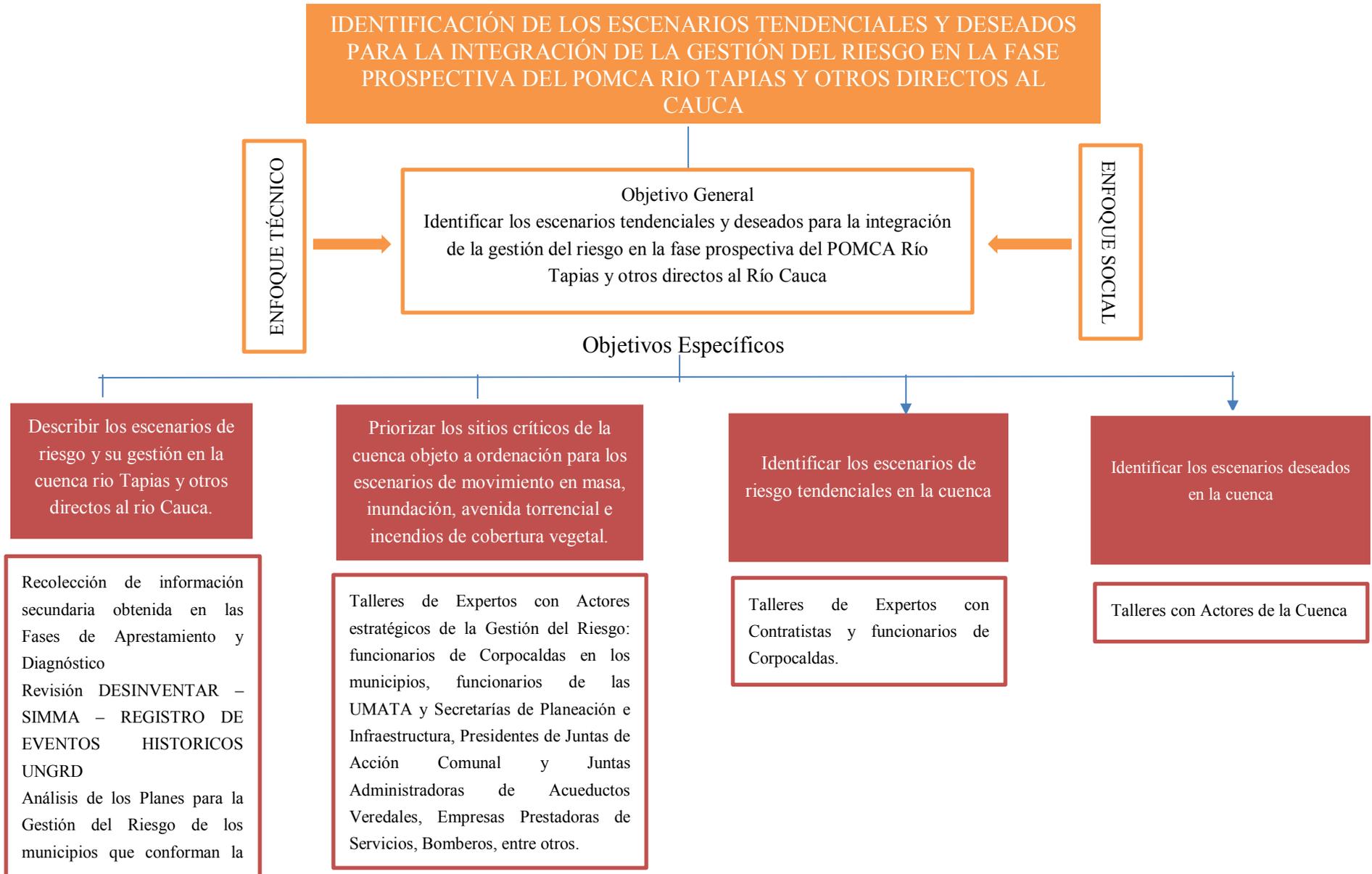


Figura 5. Metodología

7.1. Describir los escenarios de riesgo y su gestión en la cuenca Río Tapias y otros directos al Río Cauca.

Como punto de partida, con el fin de dar cumplimiento al Objetivo 1, el cual corresponde a la descripción de los escenarios de riesgo y su gestión en la cuenca río Tapias y otros directos al río Cauca, se definió realizar una compilación de los resultados obtenidos en las Fases de Aprestamiento y Diagnóstico, definidas en la Guía Técnica para la elaboración de los Planes de Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas.

Así mismo, es importante considerar que, se cuenta con una serie de herramientas tecnológicas que contribuyen de manera complementaria al cumplimiento de dicho objetivo.

Dentro de dichas herramientas se pueden destacar *DesInventar* ya que es una herramienta conceptual y metodológica para la construcción de bases de datos de pérdidas, daños o efectos ocasionados por emergencias o desastres. *DesInventar* permite ver a los desastres desde una escala espacial local (municipio o equivalente) y facilita diálogos para gestión de riesgos entre actores e instituciones y sectores, y con gobiernos provinciales y nacionales. Esta herramienta incluye metodología (definiciones y ayudas para el manejo de datos), estructura de base de datos flexible, software para alimentación de la base de datos y software para consulta de los datos (no limitado a un número predefinido de consultas), con opciones de selección de los criterios de búsqueda y presentación de resultados en diversos consolidados: Mapas, Gráficos, datos⁷. Aunque ha sido durante muchos años una herramienta a la que se le ha sacado frutos en las representaciones de los desastres históricos de las regiones, presenta un detalle negativo y es la ausencia de la georreferenciación de los diferentes eventos, haciendo que su representación espacial quede limitada a nivel municipal y en algunas ocasiones a la veredal, no ubicando puntualmente la acción, esto hace que los análisis llevados a cabo sean sesgados y generen errores en ubicaciones de sitios críticos.

Teniendo en cuenta las características geológicas y geomorfológicas de la cuenca; objeto de estudio, el Sistema de Información de Movimientos en Masa SIMMA, el cual registra, almacena, administra, procesa y visualiza información de movimientos en masa en Colombia, se convierte en una herramienta de vital importancia para la descripción de escenarios por dicho fenómeno.

Por su parte, la Unidad de Gestión del Riesgo de Desastres, ha avanzado significativamente en el registro de eventos históricos, por lo cual, se considera una herramienta clave para el desarrollo del presente trabajo de monografía.

Finalmente, es preciso señalar la importancia de los Instrumentos Locales como los Planes Municipales de Gestión del Riesgo, los cuales, presentan de manera detallada la descripción de los escenarios de riesgo a escala veredal y barrial.

⁷ <http://www.desinventar.org/es/desinventar.html>

7.2. Priorizar los sitios críticos de la cuenca objeto a ordenación para los escenarios de movimiento en masa, inundación, avenida torrencial e incendios de cobertura vegetal.

En lo que se refiere al objetivo 2, que consiste en priorizar los sitios críticos de la cuenca objeto de ordenación para los escenarios de movimiento en masa, inundación, avenida torrencial e incendios forestales, como parte de la metodología, se definió realizar visitas a cada uno de los municipios que conforman la Cuenca, con el fin de socializar los resultados obtenidos en el diagnóstico para el componente de Gestión del Riesgo y priorizar dichos sitios críticos.

Los Actores convocados para dicho ejercicio son los funcionarios de Corpocaldas en cada municipio, los funcionarios de las Administraciones Municipales, con énfasis en directores de las UMATA y secretarios de Planeación e Infraestructura, Consejeros de Cuenca como representantes de los Sectores identificados en la Fase de Aprestamiento, presidentes de Juntas de Acción Comunal y Juntas Administradoras de Acueductos Veredales, Empresas Prestadoras de Servicios Públicos, ONG, Bomberos, entre otros.

De igual manera, se tiene proyectado realizar visitas de campo que complementen la información suministrada, a través de recorridos previamente definidos con los Actores Sociales.

Finalmente, se planea documentar y sistematizar la información obtenida con el fin de elaborar la respectiva salida cartográfica.

7.3. Identificar los escenarios de riesgo tendenciales en la cuenca.

Para la identificación de los escenarios tendenciales, se llevarán a cabo dos momentos: el primero, enfocado a la definición de la metodología a utilizar para priorizar los Indicadores Proyectables producto de la Fase de Diagnóstico y el segundo a diseñar la metodología para definir la tendencia de dichos indicadores, en relación con las dinámicas económicas y sociales que se presentan en la Cuenca.

Para el desarrollo del primer momento, se realizó una revisión de las metodologías propuestas para la Construcción de los escenarios prospectivos en la Guía Técnica para la formulación de los POMCA y paralelamente se analizaron las características propias de la Cuenca. Con base en dichos análisis, se ha definido desarrollar la Metodología MIC MAC (Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una clasificación), puesto que “este método permite establecer las relaciones indirectas y los efectos de respuesta entre las variables, aportando tres tipos de resultados: 1. Clasificación de variables internas del sistema en función de su sensibilidad al entorno; 2. Clasificar las variables externas en función de su impacto sobre otras variables externas; 3. Establecer relaciones potenciales de variables en el futuro, que en la actualidad no son evidentes” (Gabiña, 1999).

Adicionalmente, con base en la información de las Fases de Aprestamiento y Diagnóstico, se elaboró un documento por parte del Equipo Social, el cual compila los principales

elementos sociales y económicos de la Cuenca; dicho documento debe ser entregado a los demás integrantes de los Talleres de Expertos con el fin de ser analizados y socializados desde las diferentes perspectivas que conforman el equipo interdisciplinario. Luego se realiza un cruce entre los Indicadores priorizados a través de la matriz MIC MAC y las dinámicas sociales y económicas de la Cuenca, teniendo como resultado las Tendencias de dichos Indicadores.

Finalmente se ha tenido en cuenta para el diseño de los escenarios prospectivos el enfoque metodológico de “Cuestionarios” el cual se enmarca dentro de las metodologías aprobadas por la Guía técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y manejo de cuencas hidrográficas – POMCAS del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- 2014.

Consiste en la realización de un “Taller de Expertos” con el cual se contará con la presencia de los secretarios de Planeación municipal, coordinadores de Gestión del Riesgo de desastres y los directores de la UMATA; actores que se consideran de alta importancia en el aporte del conocimiento de cada municipio; estas reuniones se llevan a cabo de manera proactiva, se consulta el estado actual del componente de Gestión del Riesgo a nivel municipal; para lo cual se diseña una serie de preguntas que no solo pueden dar una idea del estado del arte de esta temática, sino que este cuestionario permite dilucidar la proyección a diez años, permitiendo de esta manera realizar los escenarios prospectivos, tanto el deseado como el tendencial con protagonistas de primera mano que conocen su entorno y la problemática que los rodea e impacta.

7.4. Identificar los escenarios deseados en la cuenca.

El objetivo 4, orientado a identificar los escenarios deseados en la cuenca, se realizó a través de talleres que permitan la participación de los diferentes actores clave y sus propuestas, las cuales deberán estar enmarcadas en el modelo de ordenación de la cuenca, y expresarán su visión particular del territorio.

Para la definición de la metodología a implementar en la construcción de los escenarios deseados, se realizó la revisión de los POMCA de Samaná Sur, Arma y La Miel, los cuales aportaron elementos importantes para el Equipo Social.

De manera inicial, se revisó la Estrategia de Participación diseñada en la fase de Aprestamiento, con el fin de analizar la dinámica participativa de los Actores de la Cuenca y definir la metodología idónea para dicha comunidad.

Como producto de la Fase de Aprestamiento, se definió la estrategia de participación dentro de la cual se definió que, “debido a la gran extensión y dispersión existente entre las cabeceras municipales, centros poblados y corregimientos, se decidió determinar una estructura organizativa a partir de la división de la Subzona Hidrográfica Tapias y otros aferentes directos al Cauca en tres (3) zonas.

Para el presente trabajo monográfico, se tuvo en cuenta dicha división ya que ha permitido la convocatoria, movilidad y conectividad entre actores, considerando las aproximaciones

culturales, sociales, territoriales, económicas, políticas, administrativas y ambientales de las zonas establecidas.

Zona 1: Aguadas, Arma (corregimiento de Aguadas), Pácora, Castilla y San Bartolomé (corregimientos de Pácora.)

Zona 2: Salamina, Aránzazu, La Merced, La Felisa (La Merced).

Zona 3: Neira, Kilómetro 41 (Manizales), Filadélfia, Samaria (corregimiento de Filadélfia)”
Como producto de dicho análisis, se optó por implementar la metodología Línea del tiempo, que permitiera presentar las Fases y momentos que ha tenido el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca.

Así mismo, con esta metodología se busca presentar los escenarios tendenciales como uno de los productos de la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental.

Finalmente, se planea realizar la construcción de escenarios deseados a partir de tres mesas temáticas que corresponden al componente de Gestión del Riesgo, el componente físico biótico y el componente social.

8. Resultados.

8.1. Descripción los escenarios de riesgo en la cuenca Río Tapias y otros directos al Río Cauca.

Como no es objeto de investigación en este trabajo reevaluar los escenarios de riesgo que se definieron en la fase de diagnóstico, si se tiene claro que es vital tenerlos como línea base del conocimiento, para el desarrollo de la fase prospectiva; es por eso que a continuación se describen los escenarios de riesgo del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca, realizado por la firma LR Ambiental para Corpocaldas.

Los mapas de cada una de la temática evaluada se encuentran en el anexo.

8.1.1. Evaluación de la Amenaza por Movimientos en Masa.

En la subzona hidrográfica el fenómeno natural de movimiento en masa se presenta en gran porcentaje por las características geológicas, geomorfológicas, y las altas pendientes. Las zonas de amenaza alta ocupan el 24% de la zona, la amenaza media 70% y la amenaza baja un 6%; algunos puntos críticos representativos de la subzona son las vías de Salamina Pácora, Salamina Aránzazu, Salamina San Félix, Cabuyal Curubital, Salón Rojo La Paila, deslizamientos como El Brillante, Salón Rojo, Partidas, veredas como guayabo y palo coposo.

El mapa de amenaza por movimientos en masa muestra la distribución de las zonas que pueden ser afectadas, en este se encuentran tres niveles de amenaza, distribuidos en toda la zona. Por su geomorfología y características de relieve de montaña caracterizado por altas pendientes se observa que predominan las zonas de amenaza media y alta que se presentan principalmente hacia la parte centro y oriente de la subzona hidrográfica, sin embargo también se observan sectores con nivel de amenaza alta hacia la parte más oeste que corresponden a sectores con pendientes fuertes que destacan hacia las riberas del río cauca.

Las zonas de amenaza baja se localizan principalmente en las partes bajas de las subcuencas y hacia sus desembocaduras en el río cauca donde las pendientes son bajas y muy bajas.

8.1.2. Evaluación de la vulnerabilidad por Movimientos en Masa.

En el análisis de vulnerabilidad se hizo una revisión de los antecedentes históricos respecto a los movimientos en masa, inundaciones, incendios forestales, avenidas torrenciales y actividad volcánica y sísmica en la subzona hidrográfica bajo estudio. En la mayoría de los casos la vulnerabilidad fue zonificada en niveles alto, medio y bajo tanto para el área urbana como para el área rural, reflejando el grado de afectación de estos eventos sobre los elementos expuestos y las consecuentes implicaciones sobre el funcionamiento de la sociedad a nivel económico, social, ambiental, y político.

Se tuvo en cuenta el análisis hecho por Corpocaldas & Borrero (2013) “Identificación y análisis de la amenaza para evaluar la vulnerabilidad y el riesgo de la cuenca hidrográfica de los ríos Arma y Campoalegre y los aferentes directos al Cauca y al Magdalena” y también Corpocaldas & Geosub (2013 - 2014) “Identificar y Caracterizar la Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo para las cabeceras municipales y las áreas de Desarrollo Rural Restringido”; Donde se analiza la vulnerabilidad por remoción en masa para la subzona hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca de acuerdo a la exposición de elementos tales como población e infraestructura, este último factor es uno de los más determinantes. Para su análisis se identifican diferentes tipos de materiales de construcción, como lo son la mampostería y prefabricados, tapia pisada, adobe o bahareque, madera y materiales mixtos, todo esto aplicado a la construcción de las viviendas.

De lo anterior fue posible determinar que:

1. Las zonas catalogadas como de Vulnerabilidad Baja ocupan un 14,5% del área total de las unidades censales identificadas.
2. Las zonas catalogadas como de Vulnerabilidad Media ocupan un 27,5% del área total de las unidades censales identificadas.
3. Las zonas catalogadas como de Vulnerabilidad Alta ocupan un 58% del área total de las unidades censales identificadas.

El nivel de vulnerabilidad presentado, se deriva principalmente de factores como la tipología, estado y localización de las construcciones respecto a la condición de pendiente del terreno en el sector. Lo anterior sumado a condiciones de fragilidad respecto al grado de ocupación de las construcciones y a condiciones de falta de resiliencia considerando la población existente al interior de las unidades censales analizadas.

8.1.3. Evaluación del Riesgo por Movimientos en Masa.

El riesgo bajo a movimientos en masa corresponde al 11%, área no ligada a ninguna cabecera municipal; el riesgo medio corresponde al 77% del área siendo la de mayor porcentaje distribuido en todas las subcuencas; el riesgo alto corresponde al 12% del área asociado a las cabeceras municipales y hacia la parte este del municipio de Salamina y Aránzazu.

8.1.4. Evaluación de la Amenaza por inundación.

Los fenómenos de inundación, se presentan únicamente en las llanuras aluviales y en las áreas de baja pendiente, que por falta de alcantarillado o su mantenimiento, favorece la acumulación de aguas y generación de encharcamientos e inundaciones. En este trabajo la zonificación de las amenazas por inundación, se restringe a las llanuras aluviales, ya que para el segundo escenario, el fenómeno será evaluado desde el punto de vista del riesgo porque allí los factores de vulnerabilidad física son los determinantes.

El 17% corresponde a Amenaza alta concentrada en las subcuencas de la quebrada Llano Grande, la parte alta del río Pácora y las zonas cercanas al río cauca; la Amenaza media corresponde al 59% y la Amenaza baja al 24%.

Este fenómeno natural se presenta donde existen zonas planas y en pendientes ligeramente inclinadas siendo algunos sectores críticos como los encontrados en la subzona son veredas como: Colombia, Bosque, Tapias, Juntas, La Amapola, municipios como Merced, Pácora, Aguadas. Zona Probablemente Inundable: Corresponde a las llanuras aluviales y zonas de baja pendiente que no se interceptaron con la mancha de inundación $Tr=100$; en estas áreas es probable la ocurrencia de fenómenos de inundación, ya que su formación geológica así lo evidencia. En este nivel de amenaza se encuentran áreas periféricas de las llanuras y que tienen un grado de susceptibilidad medio a presentar problemas de desbordamientos.

8.1.5. Evaluación de la vulnerabilidad por Inundaciones.

Para esta evaluación se tuvo en cuenta el análisis desarrollado por Corpocaldas & Borrero (2013) “Identificación y análisis de la amenaza para evaluar la vulnerabilidad y el riesgo de la cuenca hidrográfica de los ríos Arma y Campoalegre y los aferentes directos al Cauca y al Magdalena”. Borrero (2013) realizó un análisis espacial multicriterio de la vulnerabilidad por inundación de los elementos expuestos en la subzona hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca, teniendo en cuenta los factores sociales, económicos y físicos. Entre los resultados arrojados por este estudio se muestran los niveles de vulnerabilidad media – baja en la subcuenca Tapias – Tareas. La vulnerabilidad alta se definió sobre la subcuenca del río Pozo, y al noreste de la subcuenca del río Maibá.

8.1.6. Evaluación del Riesgo por Inundaciones.

El riesgo bajo por inundaciones corresponde al 51% del área distribuido en la parte centro y este en zonas de pendientes altas y muy altas; riesgo medio corresponde al 41% del área distribuido en zonas de pendientes moderadas; y el riesgo alto corresponde al 8% del área en zonas de pendientes suaves a planas y concentrado hacia la parte de Llano Grande y en la zona de confluencia de los ríos Tapias y Tareas.

8.1.7. Evaluación de la Amenaza por Avenidas Torrenciales.

Para el fenómeno natural de avenidas torrenciales la Amenaza media predomina en la subzona hidrográfica teniendo un 95%; la zona está comprendida por muchos drenajes que pasan cerca a los cascos urbanos o por el mismo como es el caso de la Pácora; al haber un desprendimiento de tierras puede haber un represamiento de agua y generar una amenaza para todas aquellas viviendas que están cerca a las mismas fuentes de agua; este fenómeno natural se presenta en los ríos Tapias, Tareas, Maibá, Pozo, Pocito, Pácora y quebrada la Honda; y con un 5% una amenaza baja las cuales se presenta en algunos sectores de la subzona presentados en la parte sur y sureste de la subzona; la amenaza alta para esta escala son puntos discriminativos que pueden variar de 1 a 2%, pero que son casi imperceptibles espacialmente a la escala de trabajo.

Este fenómeno natural se presenta en pendientes fuertemente inclinadas con 12° hasta pendientes ligeramente escarpados con 50° ; Algunos puntos críticos son partes del río Poso, unión entre el río Poso y Chamberí, Sectores como sabaletas, Cuatro Esquinas.

Las Avenidas torrenciales se encuentran principalmente en los ríos Tapias, Tareas, Maibá, Pozo, Pocito, Pácora y quebrada la Honda, en la zona de análisis corresponde a dos franjas de 230 m y 500 m correspondientes a las mismas antes mencionadas en la parte media baja de las cuencas.

Debido al inadecuado uso del suelo y las altas pendientes en el nacimiento de la quebrada la Honda, ríos Tapias, Tareas, Maibá, Pozo, Pocito, Pácora, hidrometeorológicos intensos que superan valores de precipitación pico en pocas horas, existe una alta probabilidad de ocurrencia de fenómenos torrenciales en la parte baja de este afluente.

El mapa de amenaza por avenida torrencial, permite observar las principales cuencas que drenan, jerarquizadas en virtud de la posibilidad de ocurrencia de una avenida torrencial a partir de sus características hidrológicas e hidráulicas.

8.1.8. Evaluación de la vulnerabilidad por Avenidas Torrenciales.

Es considerada la vulnerabilidad por avenidas torrenciales, diferenciando zonas de baja vulnerabilidad aquellas con poca población, relacionadas con la ganadería y con pequeña infraestructura rural. Las zonas de vulnerabilidad baja son zonas veredales con moderada población y están relacionadas a zonas boscosas y a explotación de materiales de río.

Vulnerabilidad media presentan áreas donde la población es media, asociadas a cultivos, reforestaciones de bosques primarios, secundarios y de galería.

Por su parte, la vulnerabilidad alta para áreas donde la población es alta, el uso del suelo se relaciona con cultivos de caña, café y bosques, y de igual forma donde la infraestructura vial rural es importante.

Zonas de vulnerabilidad muy alta son aquellas con muy alta densidad poblacional, donde los suelos son dedicados a cultivos intensivos y a la infraestructura de orden municipal como centros de salud y escuelas.

Para todo esto se realizó un análisis donde se incluyeron los aspectos físicos, bióticos y socio-económicos del área rural, con inventario de vías, población, viviendas y cultivos.

8.1.9. Evaluación del Riesgo por Avenidas Torrenciales.

El riesgo bajo por avenidas torrenciales corresponde al 33% del área y el riesgo medio corresponde al 65% del área, siendo la de mayor porcentaje distribuido en todas las subcuencas, potencialmente torrenciales. El riesgo alto corresponde al 2% registrado en la subcuenca del río Pácora y hacia la parte este del casco urbano del municipio del mismo nombre; también sobre la parte baja de la subcuenca del río Pozo, en el río Chamberí y las quebradas Calentaderos y La Soledad afluentes de esta subcuenca; en la subcuenca del río Maibá la quebrada El Palo y la quebrada La Honda afluente de la quebrada Tapias - Tareas.

8.1.10. Evaluación de la Amenaza por Incendios de la Cobertura Vegetal.

En la subzona hidrográfica se presenta en gran proporción los incendios de cobertura vegetal y su mayor generador de los mismos es la acción antrópica acompañado de factores climáticos; La Amenaza Alta cubre un 77% en toda la subzona hidrográfica en las subcuencas del río Tapias - Tareas, Llano Grande, Maibá, Pozo y Pácora. La Amenaza Media cubre un porcentaje del 22% del área total, presentándose en su mayoría al oeste y centro de la subzona hidrográfica ya que aumenta en altura en su topografía como en zonas cercanas a la quebrada la Guayana, río Chamberí, cercanías al centro poblado de Pácora, Neira. Dadas las características de la zona y su cobertura vegetal la zona es un área de media a alta amenaza por incendios de cobertura vegetal y esta aumenta con respecto a los periodos climáticos de sequías prolongadas y fuertes vientos.

Algunos puntos críticos son los sectores Alegrías, Campo Alegre, La Honda, La Paila, Varsovia, Siete Cueros, Alto La Mira, Cañaverál; veredas como lo son el Tigre, la Felicia, La Pradera, La Quiebra, El Tambo y el Corregimiento La Felisa.

8.1.11. Evaluación de la vulnerabilidad por Incendio de Coberturas Vegetales.

Para esta evaluación se tuvo en cuenta el análisis desarrollado por Corpocaldas & Borrero (2013) “Identificación y análisis de la amenaza para evaluar la vulnerabilidad y el riesgo de la cuenca hidrográfica de los ríos Arma y Campoalegre y los aferentes directos al Cauca y al Magdalena”. Borrero (2013); igualmente se evalúa la vulnerabilidad por elementos expuestos a incendios de la cobertura vegetal en la subzona hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca. Este fenómeno afecta principalmente actividades económicas como cultivos, también los bosques que ocupan gran área de las cuencas ofrecen gran exposición a este tipo de eventos.

En este estudio, se observó una tendencia a incendios forestales de vulnerabilidad media – alta para la subcuenca del río Maibá. También se consideran de media vulnerabilidad las subcuencas de los ríos Tapias – Tareas y Pácora, y una vulnerabilidad baja para la subcuenca del río Pozo.

8.1.12. Evaluación del Riesgo por Incendio de Coberturas Vegetales.

El riesgo bajo por incendios de coberturas vegetales corresponde al 3% del área; el riesgo medio al 45% del área; y el riesgo alto corresponde al 52% del área. Los incendios de coberturas vegetales registrados se deben principalmente a acción antrópica afectando a combustibles vegetales. Estos se distinguen por su amplia extensión, la velocidad con la que se extienden desde su lugar de origen, su potencial para cambiar de dirección inesperadamente y su capacidad para superar carreteras y ríos. La caracterización de áreas con riesgo alto por incendios de coberturas vegetales identifica este fenómeno en las veredas La Ceiba, La Palma, La India, La Rusia, Morritos, Balmoral, La Montaña, Barcinal, El Castillo y Altomira.

8.1.13. Evaluación de la Amenaza por Erupción Volcánica.

El análisis de la amenaza volcánica en la subzona hidrográfica del río Tapias y otros directo al cauca, se basó en la última simulación realizada por Borrero et al., 2012, debido a su

mayor alcance de dispersión de partículas finas, siendo así la única forma de que exista alguna influencia en el área del proyecto.

Una base para entender la dispersión y sedimentación de la ceniza, es partir de que la dirección e intensidad de los vientos es uno de los principales condicionantes de este fenómeno natural. Este no es un parámetro constante ya que depende de la combinación de varios factores como la temperatura, la humedad, la rotación del planeta, entre otros; lo que se observa en la tendencia mensual de la dispersión de ceniza volcánica del volcán Nevado del Ruiz a partir de la simulación con el código Hazmap en la Fuente: (Borrero et al., 2012).

Analizando los resultados, los meses del año 2012 presentan una dirección de vientos favorable, es decir, al NW afectando la zona SE de la cuenca de interés serían Enero y Diciembre.

Dándose todas las condiciones propicias para que tras un suceso de erupción volcánica, la subzona hidrográfica de río Tapias y otros directos al cauca fuera afectada, los depósitos resultantes serían de espesores menores a 2 cm acumulándose principalmente en la parte sur del área, generando una amenaza baja.

Comparando la información arrojada por las simulaciones en el 2012 (Borrero et al., 2012), con la información actual proporcionada por el Servicio Geológico Colombiano se nota que igualmente la parte sur del área del proyecto, en cercanías al municipio de Neira, sería la zona susceptible a caída de ceniza del Volcán Nevado del Ruiz.

El volcán Romeral y el volcán Cerro Bravo presentan características y comportamientos similares, de esta manera la amenaza generada por el volcán Cerro Bravo es alta para la zona media y alta de la cuenca del río Tapias-Tareas; y una amenaza media para la zona norte del proyecto. Entendiendo la amenaza alta y baja, con los mismo parámetros nombrados en la amenaza del volcán Romeral.

8.1.14. Evaluación de la vulnerabilidad por erupción volcánica.

Para esta evaluación se tuvo en cuenta el análisis desarrollado por Corpocaldas & Borrero (2013) “Identificación y análisis de la amenaza para evaluar la vulnerabilidad y el riesgo de la cuenca hidrográfica de los ríos Arma y Campoalegre y los aferentes directos al Cauca y al Magdalena”; se evalúa la vulnerabilidad en la subzona hidrográfica del río Tapias y otros directos al Cauca por caída de ceniza. Para valorar el porcentaje de personas que afecta la caída de ceniza se consideró el número de personas por km² que se encuentran en los centros poblados de la cuenca, considerando espesores hasta de 2 cm emitidas por el volcán Cerro Bravo, pudiendo verse afectados los municipios de Neira, Aránzazu y Salamina.

El resultado final del mapa de vulnerabilidad se obtiene a través de la suma de diferentes valores teniendo en cuenta factores de infraestructura y socio-económicos. Predomina la vulnerabilidad media - alta en los municipios de Filadelfia, La Merced y Aguadas. Los municipios de Neira, Aránzazu, Pácora, Aguadas y Salamina presentan vulnerabilidad media. La vulnerabilidad baja solo se presentó en el municipio de Salamina.

8.1.15. Evaluación de la Amenaza por Sismicidad.

Los materiales que más amenaza generan para la zona son las rocas cristalinas, como el complejo Quebradagrande volcánico, el complejo ofiolítico de Pácora y el complejo ofiolítico de Filadelfia, y además por su localización afectarían directamente los municipios de Filadelfia, Pácora y Salamina en caso de ocurrencia de un evento sísmico. A pesar de que los depósitos aluviales y piroclásticos se encuentran distribuidos en la zona y ocupan un área importante, representan una amenaza sísmica baja para sismos generados a profundidades mayores a 30 Km, ya que en los materiales inconsolidados la velocidad de las ondas, es mucho menor. La zona del proyecto está influenciada por fallas regionales, la falla san Jerónimo, falla Silvia Pijao, la falla Cauca Almaguer y fallas secundarias.

8.1.16. Evaluación de la vulnerabilidad por Sismicidad.

Para esta evaluación se tuvo en cuenta el análisis desarrollado por Corpocaldas & Borrero (2013) “Identificación y análisis de la amenaza para evaluar la vulnerabilidad y el riesgo de la cuenca hidrográfica de los ríos Arma y Campoalegre y los aferentes directos al Cauca y al Magdalena”; se analiza la vulnerabilidad en la infraestructura comunitaria y la vulnerabilidad social por actividad sísmica en el área de estudio. Además, describe indicadores generados para realizar el análisis espacial multicriterio.

Para la vulnerabilidad social se generó una estimación de pérdidas por el método de Nhematis para determinar el factor de vulnerabilidad con relación a eventos sísmicos, dado que no existía un censo sobre la distribución específica de la población de la subzona hidrográfica del río Tapias y otros directos Cauca.

Se muestra un predominio de vulnerabilidad alta en los municipios de Filadelfia y Aránzazu. La vulnerabilidad media a alta se presenta en los municipios de Neira, Aguadas y Pácora. La vulnerabilidad baja respecto a la sismicidad se mostró sobre el municipio de Salamina.

8.2. Priorización de los sitios críticos de la cuenca objeto a ordenación para los escenarios de movimiento en masa, inundación, avenida torrencial e incendios de cobertura vegetal.

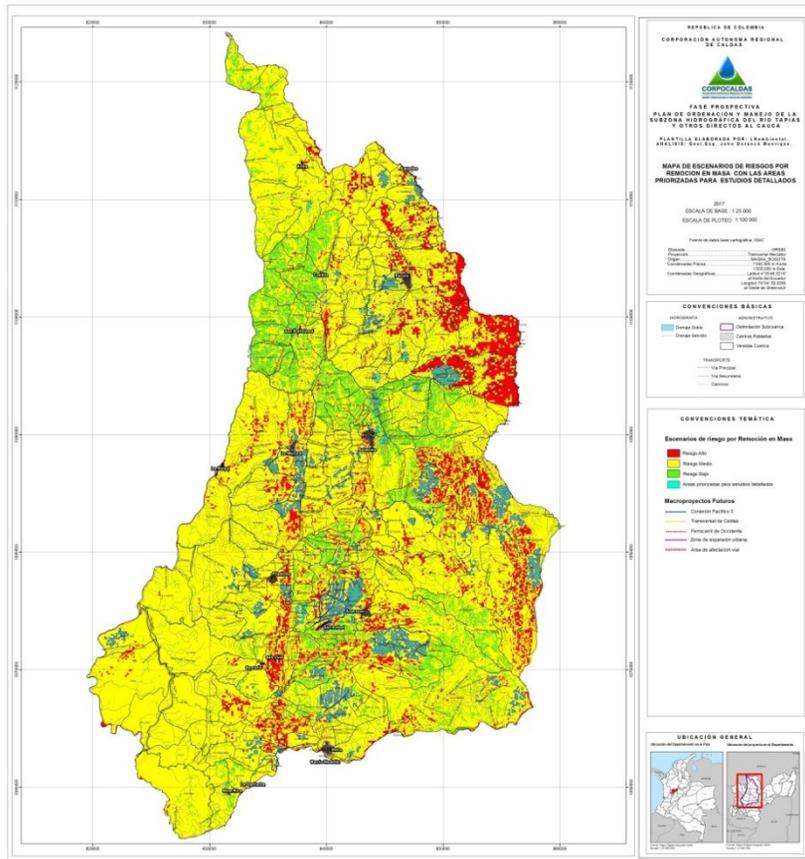
Con el fin de priorizar los escenarios de riesgo, producto de la fase de Diagnóstico, se tuvieron diferentes criterios y visiones para determinar las áreas críticas para cada una de las amenazas estudiadas (Remoción en masa, avenidas torrenciales, inundaciones e incendios de la cobertura vegetal), en una primera instancia se tuvo en cuenta los datos históricos recopilados en diferentes base de datos para cada una de las amenazas (DESINVENTAR, SIMMA, UNGRD), se analizó la concentración de los eventos espacialmente, la recurrencia, la persistencia en el tiempo y los elementos expuestos, puesto que estos datos no han pasado por ningún filtro de análisis espacial (SIG), se consideran como una evidencia real y palpable del comportamiento de estas amenazas en la cuenca. Como segundo elemento se seleccionaron los puntos críticos mencionados en la fase de diagnóstico, como tercer factor se tomaron las áreas seleccionadas en el “Taller de expertos” que se llevaron a cabo en cada municipio, en el cual se avalaron sitios críticos y

se adicionaron algunos que no estaban georreferenciados, pero que, apoyados en el conocimiento directo de la problemática de su región se consignaron en la cartografía, por último en los talleres con la comunidad y miembros del Consejo de Cuenca se realizó el mismo ejercicio pero ya con una mirada de los usuarios del suelo propiamente, en donde ellos certificaron la criticidad de los sitios seleccionados con anterioridad.

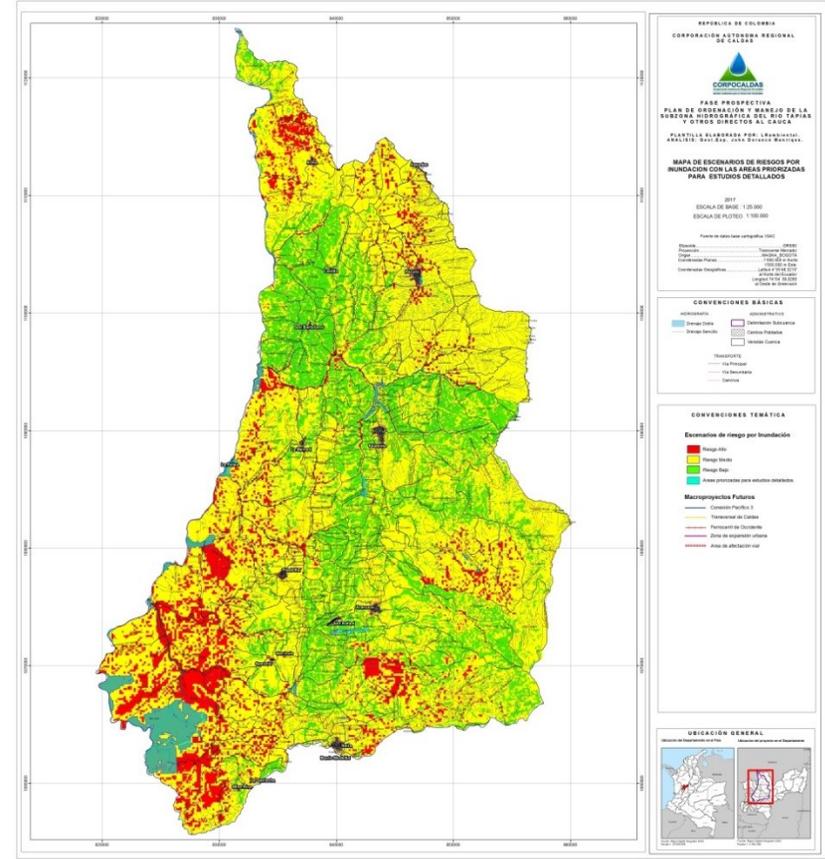
Con estos cuatro conceptos es que se pudo cartografiar de manera técnica y con aval social, las áreas priorizadas para estudios detallados; utilizadas para los análisis prospectivos.

A continuación, se presentan los resultados.

Identificación de los Escenarios Tendenciales y Deseados para la Integración de la Gestión del Riesgo en la Fase Prospectiva del POMCA Río Tapias y Otros Directos al Cauca



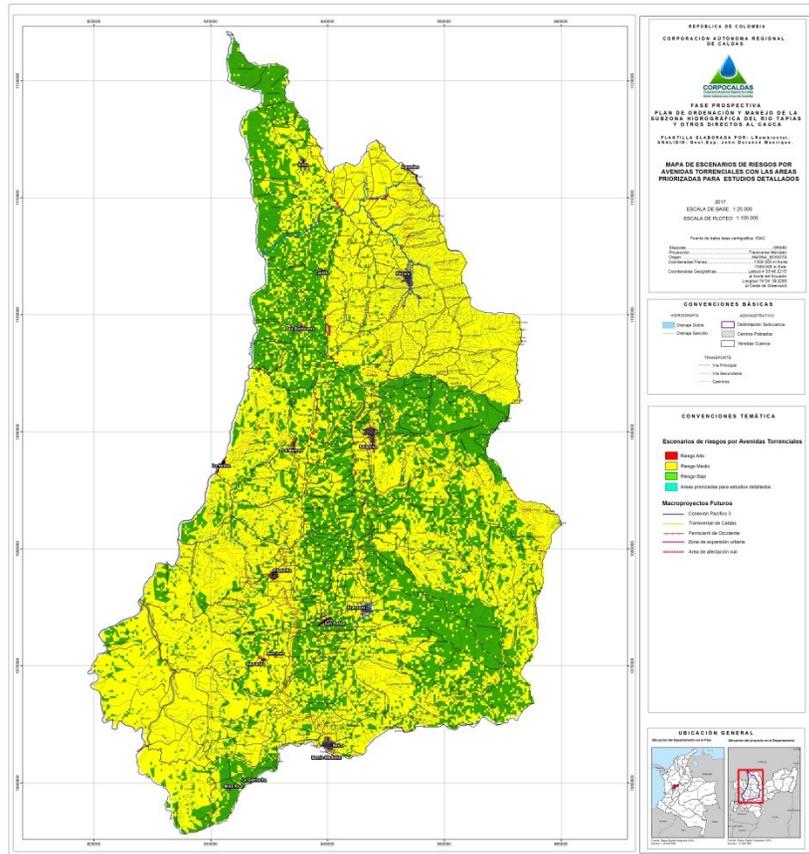
Mapa 1. Mapa de escenarios de riesgo por remoción en masa con las áreas priorizadas para estudios al detalle.



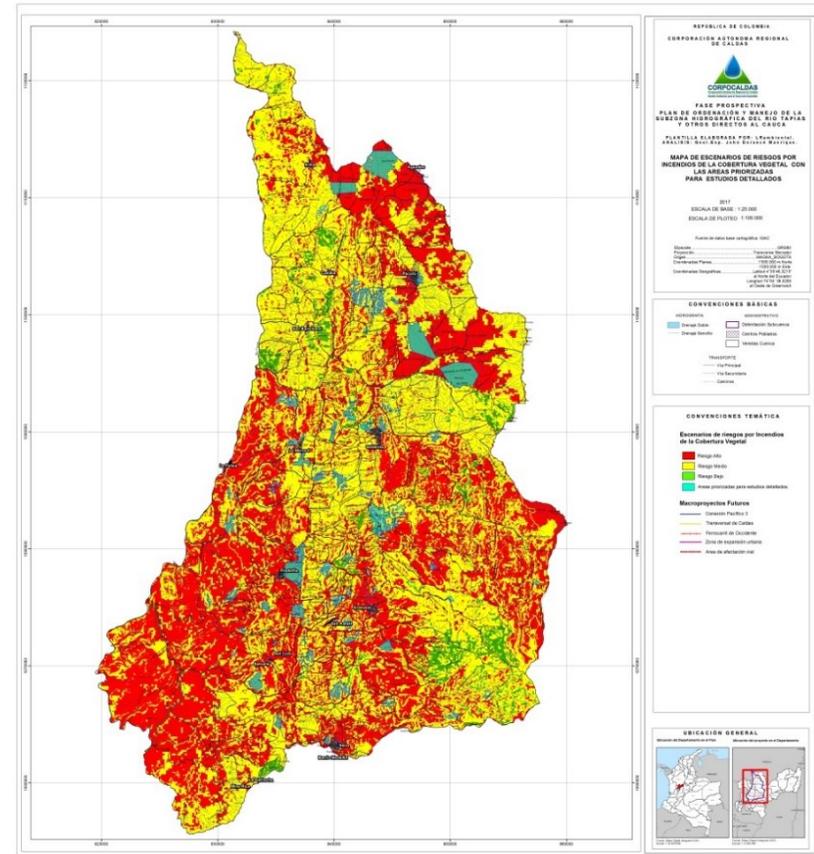
Mapa 2. Mapa de escenarios de riesgo por inundación con las áreas priorizadas para estudios al detalle.

Figura 6. Mapa de escenarios de riesgo

Identificación de los Escenarios Tendenciales y Deseados para la Integración de la Gestión del Riesgo en la Fase Prospectiva del POMCA Río Tapias y Otros Directos al Cauca



Mapa 1. Mapa de escenarios de riesgo por avenidas torrenciales con las áreas priorizadas para estudios al detalle.



Mapa 2. Mapa de escenarios de riesgo por incendios de la cobertura vegetal con las áreas priorizadas para estudios al detalle.

Figura 7. Mapas de escenarios de riesgo.

8.3. Identificación de los escenarios de riesgo tendenciales en la cuenca.

Como punto de partida para la construcción de los escenarios tendenciales, se realizó la identificación de las variables claves e indicadores a partir de la fase de Diagnóstico. A continuación, se presenta dicha información.

VARIABLES CLAVES E INDICADORES

La proyección de tendencias y la construcción de sus respectivos escenarios permitieron identificar qué podría suceder en la cuenca del Río Tapias y otros directos al Cauca, en caso de que no se adopten medidas para el manejo y uso sostenible del territorio. La identificación y priorización de indicadores de línea base en el análisis situacional y síntesis ambiental resultante de la Fase de Diagnóstico, fueron algunos de los insumos requeridos para la creación de escenarios prospectivos o futuros. Como resultado de este análisis se priorizaron las zonas de amenaza media y alta de los eventos estudiados. Uno de los criterios para la elección de las zonas de amenaza como uno de los indicadores a analizar fue la importancia de la inclusión del Componente de Gestión del Riesgo como determinante ambiental y eje transversal en la ordenación de cuencas hidrográficas.

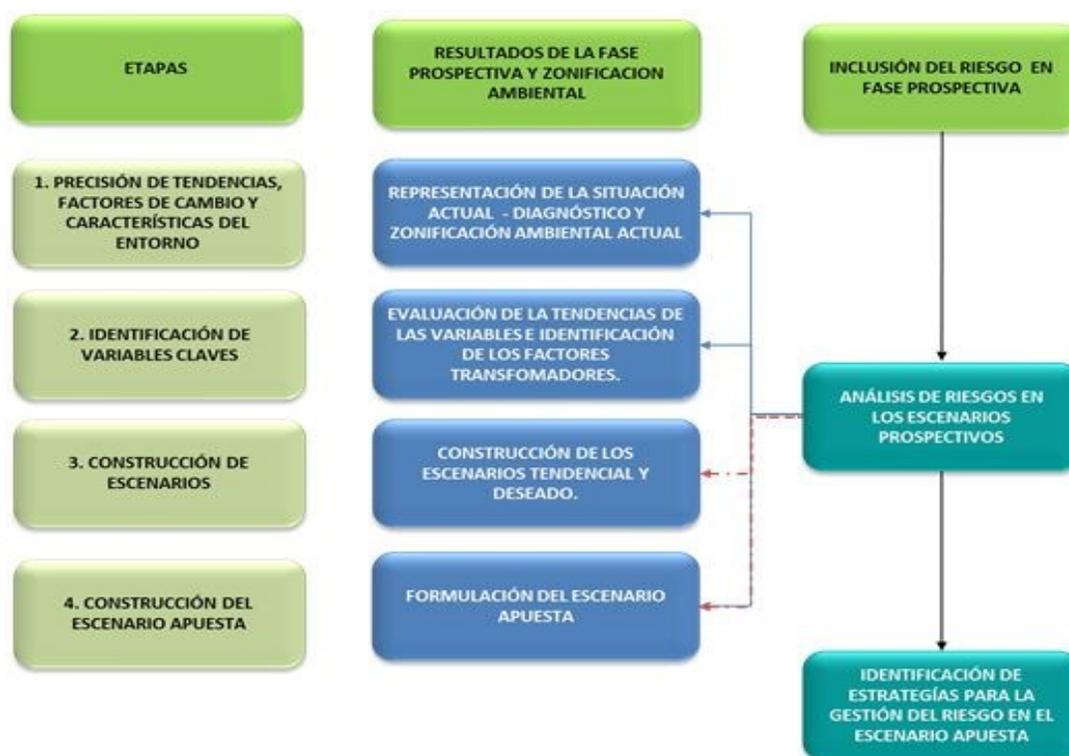


Figura 8. Articulación del Riesgo en la Fase Prospectiva.

Ventajas del análisis de escenarios; una metodología estructurada de análisis de escenarios genera las siguientes ventajas:

- **Gestionar el riesgo.**

Los escenarios que miran las opciones de futuro pueden ayudar a los tomadores de decisiones a gestionar riesgos y desarrollar planes de contingencia. Asimismo, el describir cómo y por qué los posibles futuros pueden ocurrir, permitirá a los tomadores de decisiones incorporar en el análisis los factores políticos, sociales y económicos que afectan el devenir del sector.

- **Generar consensos para el cambio.**

Los escenarios son un medio lógico, riguroso y transparente para involucrar a los actores en los procesos que enfrentan los sectores. Además, contribuye a comunicar los posibles riesgos y oportunidades que se presentan al sector, por lo que, de materializarse estos escenarios, se reducen los conflictos.

- **Promueve una mejor comprensión del futuro.**

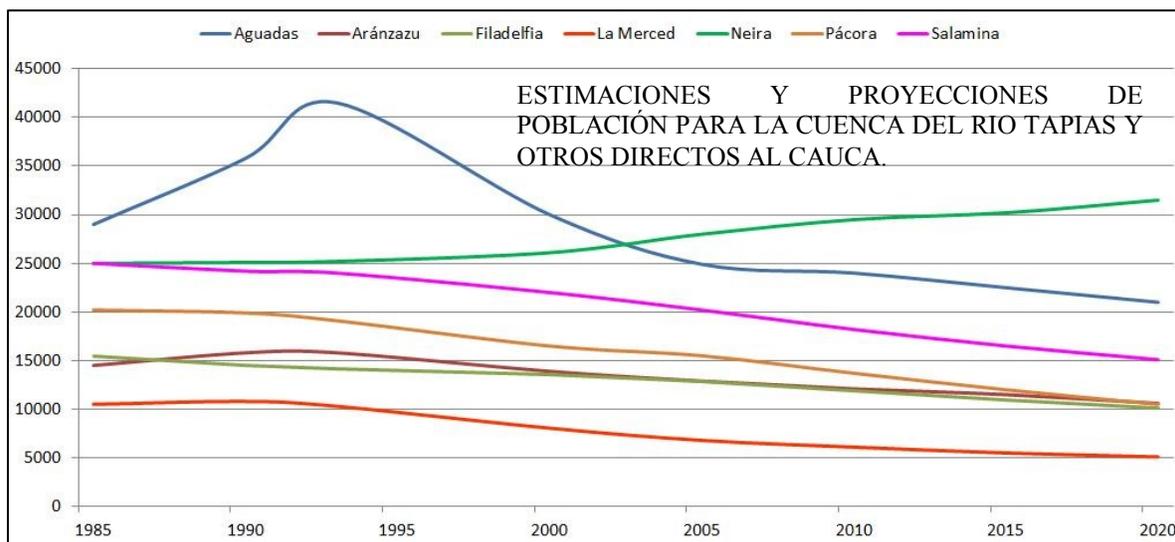
Los escenarios ponen en el centro del análisis situaciones que usualmente no son consideradas, exponiendo las relaciones que la sustentan e impulsando un pensamiento estratégico en los participantes. Son muy efectivos para la comprensión de los grandes retos que enfrenta un sector y para definir una dirección estratégica a largo plazo.

El escenario tendencial es aquel que se generaría si dejamos que las variables estratégicas continúen con su patrón histórico; como es el caso que atañe a la cuenca del río Tapias y otros directos al Cauca en la recopilación de las bases de datos consultadas para los diferentes eventos amenazantes históricos (DESINVENTAR “OSSO”, SIMMA “SGC”,UNGRD), y los cuales se pueden graficar con su respectiva línea tendencial, correlacionada a su vez con el evento climático más relevante de impacto continental (fenómenos del Niño y La Niña). (Ver gráfico 2).

Se puede apreciar en los diferentes gráficos que la variación es muy notable por el cambio radical de los registros de los eventos en el tiempo; esto es debido a diferentes variables, como ausencia de registros, cambios drásticos en el estado del clima; como suele ocurrir en la recurrencia del fenómeno del Pacífico. Es de anotar que a partir del fenómeno de “La Niña” acontecido en el 2011, los registros históricos recopilados en estas bases de datos se han incrementado, por tal motivo el dato de la gráfica en sus últimos años presenta un pico exagerado con respecto al tren de datos anterior.

Inicialmente se graficó los eventos históricos correspondiente al fenómeno de remoción en masa enmarcados en el área estudio, en el cual se puede notar que en los primeros años la línea tendencial aparece casi plana, debido probablemente a que no se tenía una plataforma en la cual depositar los registros de los eventos más representativos, se tendría que realizar una investigación más rigurosa consultando registros históricos como periódicos nacionales, regionales y aun locales, para así obtener una secuencia de datos más confiable y de esta manera la línea tendencial mostraría menos diferencia en su coeficiente de determinación, también es notable el pico extremo en el lapso de tiempo de finales de 2010 a principios de 2012, en donde el fenómeno de “La Niña” se recrudeció generando gran

cantidad de fenómenos de remoción en masa; reflejo de lo acontecido también a nivel nacional. (Ver Gráfico 2). Lo que sí es claro es que la tendencia exponencial de la gráfica esta también influida por el crecimiento de la población, la cual se ha concentrado principalmente en las zonas urbanas, ocupando áreas que antes no habían sido intervenidas antrópicamente por considerarse de alto riesgo, sin embargo, presiones externas como el conflicto armado del país ha generado desplazamientos hacia estos sectores forzando de esta manera a la población inmigrante a convivir con factores de riesgo.



Fuente: Datos tomados del DANE para este proyecto.

Figura 9. Estimaciones y proyecciones de población para la cuenca del Río Tapias y otros directos al Cauca.

La Figura 9 muestra claramente la tendencia de la población a desplazarse hacia centros urbanos más grandes (Manizales) o como es el caso más cercano a estos como Neira en donde es el único municipio con la tendencia positiva en cuanto a la estimación y proyección de la población.

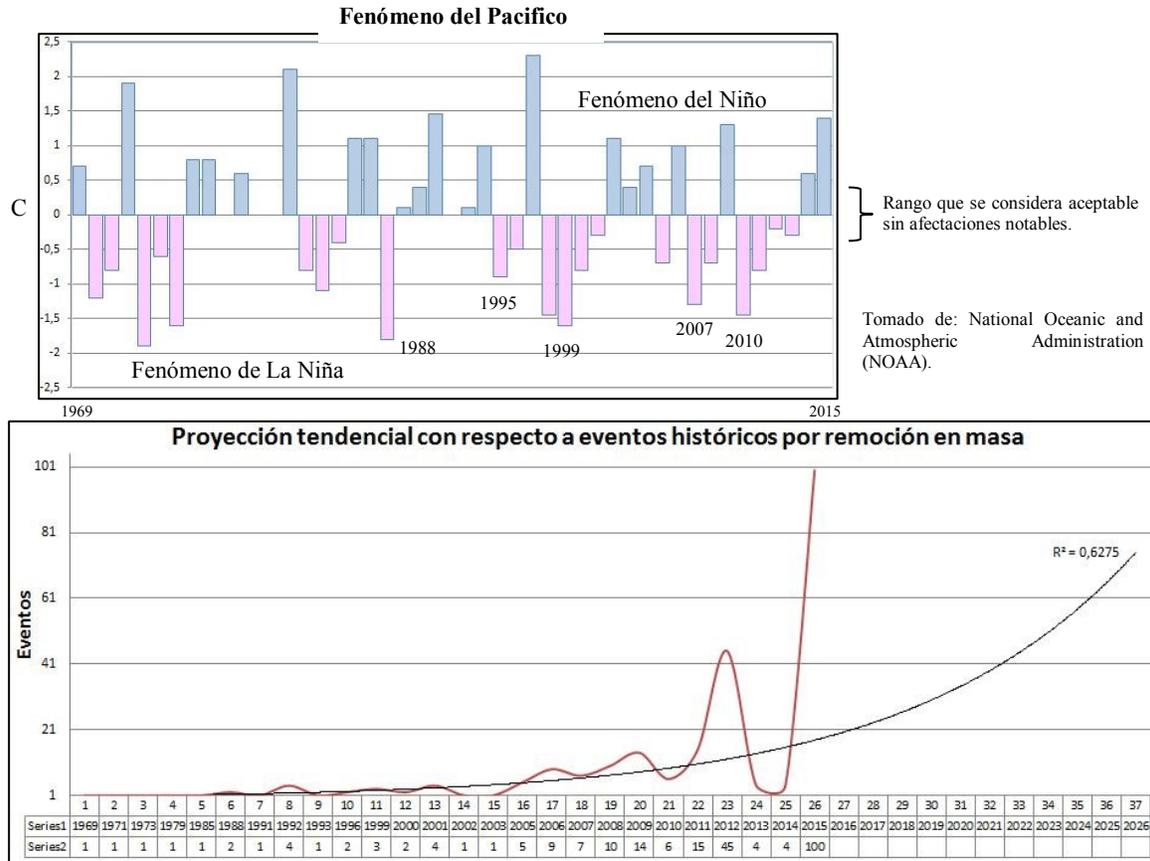


Figura 10. Correlación Fenómeno del Pacífico Vs Proyección Tendencial con respecto a los eventos históricos de remoción en masa en la cuenca del río Tapias y otros directos al Cauca.

El cambio abrupto en el comportamiento de las lluvias, se puede interpretar en el gráfico 2 correlacionando los diferentes fenómenos de “La Niña y El Niño, en los lapsos de tiempo correspondiente, donde los efectos de la cobertura vegetal por exceso hídrico es más notable de acuerdo a sus características, siendo las coberturas boscosas las más resilientes ante este evento pero siendo estos mismos bosques pero fragmentados los más vulnerables y por tanto los que más se exponen a generar procesos de afectación como avenidas torrenciales, arrastres y socavamientos laterales de los cauces, aumentando de esta manera la rata de sedimentación en las partes planas disminuyendo la capacidad hidráulica de las corrientes obligándolas a salirse de sus cauces. Como evidencia de este comportamiento podemos observar el análisis multitemporal llevado a cabo en la fase de diagnóstico para el lapso 2010 -2015,(Fig. 5) que aunque la metodología menciona que se deben realizar esta clase de análisis no menor a diez años, son los únicos datos confiables con los que se cuenta hasta el momento; de todas formas se pueden observar algunos cambios radicales en la cobertura boscosa, la cual ha tenido una tendencia al aumento, por otro lado los bosques fragmentados han mostrado un cambio drástico hacia la disminución, generando para este espacio de tiempo un reporte positivo en el caso de las inundaciones.

No pasa lo mismo con las coberturas de intervención antrópica en especial los pastos y los cultivos, los cuales marcan una tendencia al aumento en estos cinco años, afectando su productividad y estabilidad de diferentes formas: por erosión pluvial en zonas con poca protección de las coberturas vegetales, por escurrimiento superficial por movimientos en masa al afectarse la estabilidad del suelo en zonas propensas a estos fenómenos. Por otra parte, se producen encharcamientos de los suelos con pendientes muy suaves, de drenaje externo deficiente y saturables fácilmente.



Figura 11. Correlación Fenómeno del Pacífico Vs Proyección Tendencial con respecto a los eventos históricos de inundaciones en la cuenca del río Tapias y otros directos al Cauca.

Para las avenidas torrenciales se tiene un registro muy poco representativo en el tiempo, graficando únicamente la afectación llevada cabo a partir del último fenómeno de “La Niña 2010-2011”.

Si se tienen en cuenta las observaciones hechas anteriormente se podrá concluir que las coberturas boscosas influyen en gran proporción a la recurrencia de este fenómeno natural puesto que es en las cabeceras de las microcuencas en donde se generan estas avenidas torrenciales debidas en gran manera a las extremas pendientes que allí se presentan. Si volvemos al análisis multitemporal del diagnóstico (Fig. 6) se observa que tanto el bosque altoandino como el acompañamiento que hace a través de su recorrido el bosque de galería o ripario ha aumentado notablemente en cuanto a su extensión areal, siendo un parte positivo para la ocurrencia y persistencia de este fenómeno natural que a pesar que en el mapa de riesgo no presentan mayores zonas de alta afectación, es innegable el hecho de que es uno de los eventos de mayor impacto a las comunidades asentadas en las riberas de los cuerpos de agua y por tanto se debe permanecer alerta ante la frecuencia e intensidad de las lluvias presentes en la zona.



Figura 12. Correlación Fenómeno del Pacífico Vs Proyección Tendencial con respecto a los eventos históricos por avenidas torrenciales en la cuenca del rio Tapias y otros directos al Cauca.

Los incendios han venido incrementándose en el territorio colombiano, asociados a los procesos de poblamiento, de afectación de la cobertura vegetal y a la incidencia de fenómenos que acentúan la variabilidad climática determinando condiciones acentuadas de sequía. Adicionalmente, en la medida en que los suelos pierden humedad y tienen bajos contenidos de arcilla y de otros aglutinantes, cuando sus coberturas vegetales son ralas y han estado sujetas a las quemadas, son más susceptibles a entrar en suspensión y a ser arrastrados por láminas de escorrentía apreciables que se conformarán cuando llegue el período de lluvias inmediatamente siguiente al déficit hídrico.

Existe una relación directa entre las condiciones atmosféricas, tales como la persistencia de días sin lluvia, escasa nubosidad diurna y nocturna, radiación solar intensa y duradera, presencia de vientos fuertes y la ocurrencia de los incendios en la cobertura vegetal. Al incrementarse la temperatura del aire, la radiación y el viento, la humedad desciende, la vegetación se seca y se calienta, alcanzando temperaturas próximas a su ignición (IDEAM, 2002).

Con El Niño se alteran las corrientes de aire, se afectan las temporadas lluviosas y las temporadas secas en el país normalmente durante el transcurso de un año, lo que modifica el clima nacional, sin que las temporadas lluviosas o secas se supriman. Normalmente se acumula mes a mes un “déficit hídrico” que se manifiesta en las temporadas secas y principalmente para finales del primer año del evento y el primer trimestre del siguiente año.

Su efecto neto se presenta en grandes áreas de la región Andina con la reducción de las lluvias, sin que las temporadas históricas de precipitaciones (marzo–mayo y septiembre – noviembre) y las temporadas secas y de bajos volúmenes de lluvia (junio-agosto y diciembre–febrero) se suspendan por completo. Simplemente hay una reducción de las lluvias con la consecuente disminución en los caudales de los ríos, con impactos notorios en las temporadas secas por el aumento de la frecuencia de incendios de la cobertura

vegetal, problemas de “déficit hídrico” que afectan a los acueductos municipales y veredales, racionamiento en el sector energético e impactos en la agricultura, salud y ambiente.

En el gráfico 5 se manifiesta de manera clara el gran efecto causado en el área de estudio por el fenómeno El Niño 2014-2016, en especial el sector ambiente; Las condiciones de déficit de las precipitaciones generan condiciones secas en el sistema vegetación-suelo de las regiones Andina y Caribe en el país. Esta baja humedad y las altas temperaturas son un factor determinante en la generación de incendios de la cobertura vegetal. El número de incendios registrados en el fenómeno de 1997-1998 no tiene antecedentes en la historia del país, así, durante el tiempo de permanencia del evento se reportaron cerca de 12.000 incendios de la cobertura vegetal, los cuales ocurrieron especialmente durante los meses de julio y agosto de 1997. En particular, se vieron afectados los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca y la región del Viejo Caldas. Para el Fenómeno El Niño 2014-2016 reportaron 6.388 incendios de la cobertura vegetal. (UNGRD, 2016).

Aunque los incendios de cobertura vegetal causan un gran impacto a las coberturas, es bueno mencionar también como por fenómenos como El Niño generan situaciones de racionamiento y desabastecimiento parcial/total de agua potable, referenciándose el primero, a una reducción del suministro de agua en la frecuencia del servicio, que es controlado localmente mediante planes de contingencia adoptados por los prestadores del servicio y las autoridades municipales; mientras que, el segundo hace alusión a la suspensión temporal del suministro de agua por efecto de El Niño o agravado por éste, superando la capacidad de respuesta del nivel local, por lo que requiere del apoyo de las autoridades del Gobierno Nacional y de las entidades que hacen parte del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

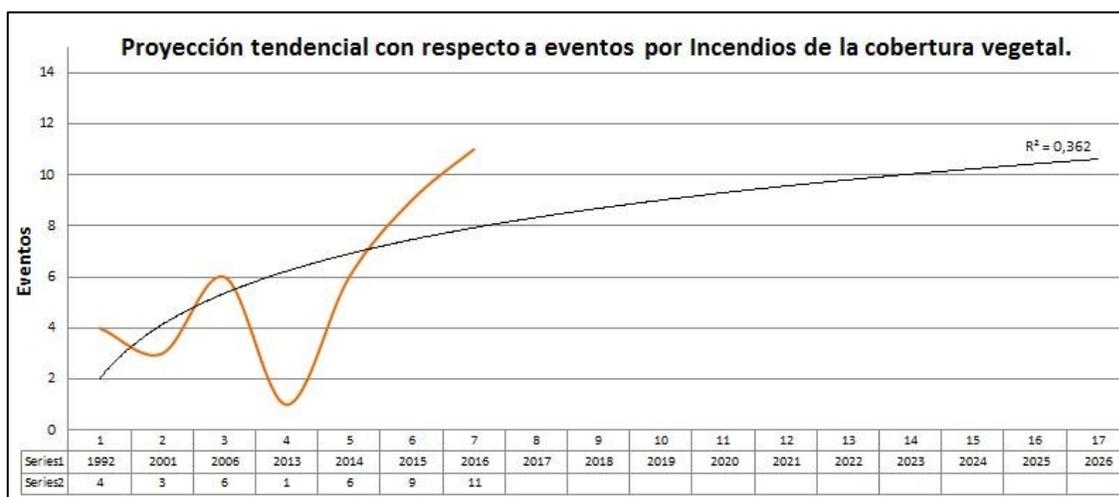


Figura 13. Correlación Fenómeno del Pacífico Vs Proyección Tendencial con respecto a los eventos históricos por incendios de cobertura vegetal en la cuenca del río Tapias y otros directos al Cauca.

Uso Cobertura 2010		AREA ha	Uso Cobertura 2015					
			AREA ha	AUM	DIF	DIS	DIF	NUEVOS
Arbustal denso	608,0		Bosque de galería y ripario	16555,0	↑	14593,0		
Bosque de galería y ripario	1962,0		Bosque denso alto	9881,6	↑	273,6		
Bosque denso alto de tierra firme	9608,0		Bosque denso bajo	19,9				19,9
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	4232,1		Bosque fragmentado	699,2				699,2
Caña	2959,1		Bosque fragmentado con pastos y cultivos	84,6			↓	4147,5
Café	16426,6		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	110,6				110,6
Herbazal denso de tierra firme	43,9		Caña	2338,0			↓	621,1
Herbazal denso inundable	5,5		Café	13592,9			↓	2833,6
Lagunas, lagos y cienagas naturales	1,7		Cítricos	1851,7				1851,7
Mosaico de cultivos	26,2		Cuerpos de agua artificiales	0,7				0,7
Mosaico de cultivos con espacios naturales	548,7		Estanques para acuicultura continental	3,9				3,9
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	19446,3		Mosaico de cultivos	657,0	↑	630,9		
Mosaico de pastos con espacios naturales	7210,1		Mosaico de cultivos con espacios naturales	1040,0	↑	491,2		
Mosaico de pastos y cultivos	7084,0		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	9316,1			↓	10130,2
Otros cultivos permanentes arbóreos	80,0		Mosaico de pastos con espacios naturales	9253,4	↑	2043,3		
Otros cultivos transitorios	37,4		Mosaico de pastos y cultivos	1445,0			↓	5638,9
Papa	8,8		Otros cultivos permanentes arbóreos	107,0	↑	27,0		
Pastos arbolados	470,7		Otros cultivos permanentes arbustivos	895,5				895,5
Pastos enmalezados	4322,0		Otros cultivos permanentes herbáceos	261,9				261,9
Pastos limpios	56523,6		Otros cultivos transitorios	60,0	↑	22,6		
Plantación de coníferas	853,4		Pastos arbolados	1401,7	↑	931,0		
Playas	9,8		Pastos enmalezados	4289,7			↓	32,3
Ríos	528,2		Pastos limpios	56216,1			↓	307,5
Tejido urbano continuo	239,8		Plantación de coníferas	691,7			↓	161,7
Tejido urbano discontinuo	5,4		Plátano y banano	57,1				57,1
Tierras desnudas o degradadas	59,0		Ríos	690,0	↑	161,7		
Vegetación secundaria o en transición	5465,3		Tejido urbano continuo	382,1	↑	142,3		
Zonas pantanosas	107,2		Tejido urbano discontinuo	87,6	↑	82,2		
Zonas quemadas	141,4		Tierras desnudas y degradadas	337,1	↑	278,2		
			Vegetación secundaria alta	2401,3				
			Vegetación secundaria baja	4246,3	↑	1182,4		
			Zonas quemadas	31,2			↓	110,2

Items que ya no aparecen en Uso Cobertura 2015	Nuevos Items para Uso Cobertura 2015
Indice de Vegetacion Remanente (IVR) 2010= 12,73%	Indice de Vegetacion Remanente (IVR) 2015= 24,40%
Indicador de Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales de la tierra (TCCN)=41,2%	

Figura 14. Correlación multitemporal de Coberturas 2010 – 2015 “Tomado de la fase de diagnóstico POMCA Rio Tapias y otros directos al Rio Cauca”.

Los cambios en el clima pueden representar una amenaza. El país debe adaptarse a las amenazas relacionadas con la variabilidad climática –periodos de lluvias y sequías intensificados por los fenómenos “El Niño” y “La Niña”–, así como a las producidas por la variación en la precipitación, el aumento en la temperatura global y el cambio en la temperatura local debidas al cambio climático, las cuales traen consigo inundaciones, derretimiento de glaciares e incendios de cobertura vegetal, entre otros eventos.

SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE VARIABLES CLAVE E INDICADORES DE LÍNEA BASE PARA LOS ANÁLISIS PROSPECTIVOS (ESCENARIOS TENDENCIALES Y DESEADOS), RELACIONADOS CON LA GESTIÓN DEL RIESGO

La variable en los análisis de escenarios estará en función de:

3.1 construcción de la variable riesgos en el análisis prospectivo

Po: Probabilidad de ocurrencia.

EEA: Exposición a eventos amenazantes.

ID: Índice de daño.

ACA: Aspectos contribuyentes.



Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Relación de la Variable Riesgos en el Análisis Prospectivo.

El análisis de la variable de riesgos (avenidas torrenciales, incendios de cobertura vegetal, inundaciones y movimientos en masa), se realiza para cada una de las subcuencas identificadas como amenazadas en la Fase de Diagnóstico. A continuación, se exponen los pasos seguidos en el análisis de cada factor en función de parámetros sociales, económicos y físicos proyectados a futuro (10 años).

Probabilidad de Ocurrencia (Po)

Este factor indica el posible aumento en la ocurrencia de eventos amenazantes derivado de la transformación de las condiciones físicas de la cuenca por intervención antrópica. El principal indicador de la alteración e intervención de las condiciones físicas en la cuenca es la cobertura de la tierra; en ella se evidencia la proporción en área de los usos del suelo en el momento en que se visualicen e interpreten imágenes satelitales. Es por ello que a partir de un análisis multitemporal de dichas imágenes y la proyección de la cobertura al año 2026 se realiza el estudio en el nivel de detalle requerido. A partir de los resultados obtenidos en el Componente Físico-biótico y de gestión del riesgo de la Fase Diagnóstico, se identifican aquellas coberturas naturales o artificiales que tengan una influencia directa o indirecta en la ocurrencia de cada uno de los eventos de amenaza estudiados. Posteriormente, se precisan los aumentos o decrementos en las áreas de las coberturas de interés con el paso de diez (10) años y sus posibles consecuencias en la generación de eventos de amenaza.

Tabla 1. Tipos de amenaza y coberturas asociadas

TIPO DE AMENAZA	COBERTURAS ASOCIADAS	DESCRIPCIÓN
Avenidas torrenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Pastos Limpios. • Bosque Ripario o de Galería. 	Los pastos ayudan a evitar el efecto de percusión que provoca la lluvia al caer al

TIPO DE AMENAZA	COBERTURAS ASOCIADAS	DESCRIPCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> • Café. • Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales. 	<p>suelo, coadyuvando a que la infiltración se realice de manera más pausada evitando la torrencialidad.</p> <p>El Bosque de galería actúa como barrera natural a los desbordes estacionales de las vertientes o por lo menos amortiguar el incremento de su velocidad causada por cauces estrechos y altas pendientes.</p>
Incendios de cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> • Pastos Limpios. • Café. • Bosque Ripario o de Galería. • Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales. 	<p>Los combustibles vegetales son caracterizados en función al tipo, duración y carga. El grupo de coberturas denominadas pastos, hierbas y arbustos se consideran combustibles vegetales con Alta a muy alta susceptibilidad a la ocurrencia de incendios.</p>
Inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Pastos Limpios. • Bosque Ripario o de Galería. • Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales. • Cítricos. 	<p>Los bosques de galería presentes en zonas de pendientes bajas, y ubicados al margen de corrientes hídricas; son coberturas que evitan la saturación del suelo en las zonas de planicie inundable.</p>
Movimientos en masa	<ul style="list-style-type: none"> • Pastos Limpios. • Bosque Ripario o de Galería. • Café. • Mosaico de cultivos con espacios naturales. 	<p>La presencia de coberturas boscosas en zonas de alta pendiente, favorecen a la estabilidad de laderas frente a eventos detonantes como las precipitaciones y los sismos.</p>

Exposición a Eventos Amenazantes (EEA)

Corresponde a la ubicación, ampliación o proyección de nuevos asentamientos urbanos, infraestructura estratégica y actividades productivas en áreas expuestas a eventos amenazantes. El análisis del factor EEA, requiere de información cartográfica relacionada con proyectos de infraestructura de vivienda, vial o minera, entre otros; que a futuro pudiesen verse afectado por la ocurrencia de fenómenos naturales amenazantes. Una vez adquirida esta información se procede a caracterizar cada uno de los nuevos proyectos en términos de sus tiempos de ejecución, objetivos, sector económico, área total y área de influencia en la cuenca. Posteriormente, se utiliza la herramienta SIG con el fin de

identificar las áreas de estos proyectos que se encuentren en las zonas de amenaza crítica. Como resultado del cruce de información cartográfica se obtienen los porcentajes de afectación de los eventos priorizados por el POMCA para cada uno de los nuevos proyectos identificados en esta fase.

Aspectos Contribuyentes a la Generación de Amenaza (ACA)

Corresponde a aquellos comportamientos o prácticas sociales y económicas que transforman o mantienen las condiciones físicas y bióticas, elevando o disminuyendo la susceptibilidad del territorio a los eventos. De la Fase de Diagnóstico se identifican aquellas actividades económicas que de forma directa o indirecta tengan cierta influencia en la materialización de amenazas en la cuenca.

Índice de Daño (ID)

Corresponde al nivel de daño pre-existente de los diferentes elementos expuestos, dadas las condiciones de deterioro en el tiempo. Se analizarán aquellos cambios significativos en las coberturas terrestres que hiciesen que se produjera un cambio en el índice de daños o pérdidas en cada una de las zonas homogéneas definidas en la Fase Diagnóstico.

Escenario Tendencial para el Indicador de Línea Base:

Zonas de Amenaza crítica para cada uno de los eventos priorizados por el POMCA se construyó un escenario tendencial, teniendo como premisa que no se adoptarán medidas para la reducción del riesgo en los próximos diez (10) años. Con el fin de identificar áreas críticas se realizó un análisis de las variables de riesgo por municipio; de modo tal que se detalle el posible aumento en la probabilidad de ocurrencia de eventos amenazantes, la exposición de futuros proyectos de infraestructura, las prácticas sociales, económicas o culturales que pudiesen generar nuevos escenarios de riesgo y los índices de daño.

A continuación, se hace claridad en las variables que intervinieron en el análisis de los parámetros que conforman cada escenario tendencial de las amenazas.

Coberturas y Usos del Suelo.

Inicialmente se analizaron los cambios en área que tendrían las coberturas vegetales con el paso de quince (15) años, de manera tal que se identificasen los incrementos o decrementos que posteriormente se lograron asociar a eventos amenazantes en cada una de las subcuencas. En el grafico 6 se presenta la diferencia en área de coberturas y usos del suelo.

Áreas de expansión urbanas.

Se ha tomado en cuenta también la proyección de la expansión urbana, en donde se calculó un promedio de avance para diez años de aproximadamente 50 metros alrededor del área urbana, en el análisis solo se tuvo en cuenta el área generada entre el perímetro urbano y el límite de expansión, dejando por fuera el área urbana existente. Se consideró puesto que es en esta área marginal en donde se concentra la población resultado del éxodo rural

desencadenando la edificación de un hábitat precario, provocando situaciones sobre espacios impropios para la construcción ya por insalubres, peligrosos o por su abierta exposición a ciertas amenazas naturales. No se debe dejar por fuera también las urbanizaciones que, aunque son autorizadas por la alcaldía local y bien construidas no están exentas a un mal análisis del riesgo haciéndolas vulnerables a eventos amenazantes.

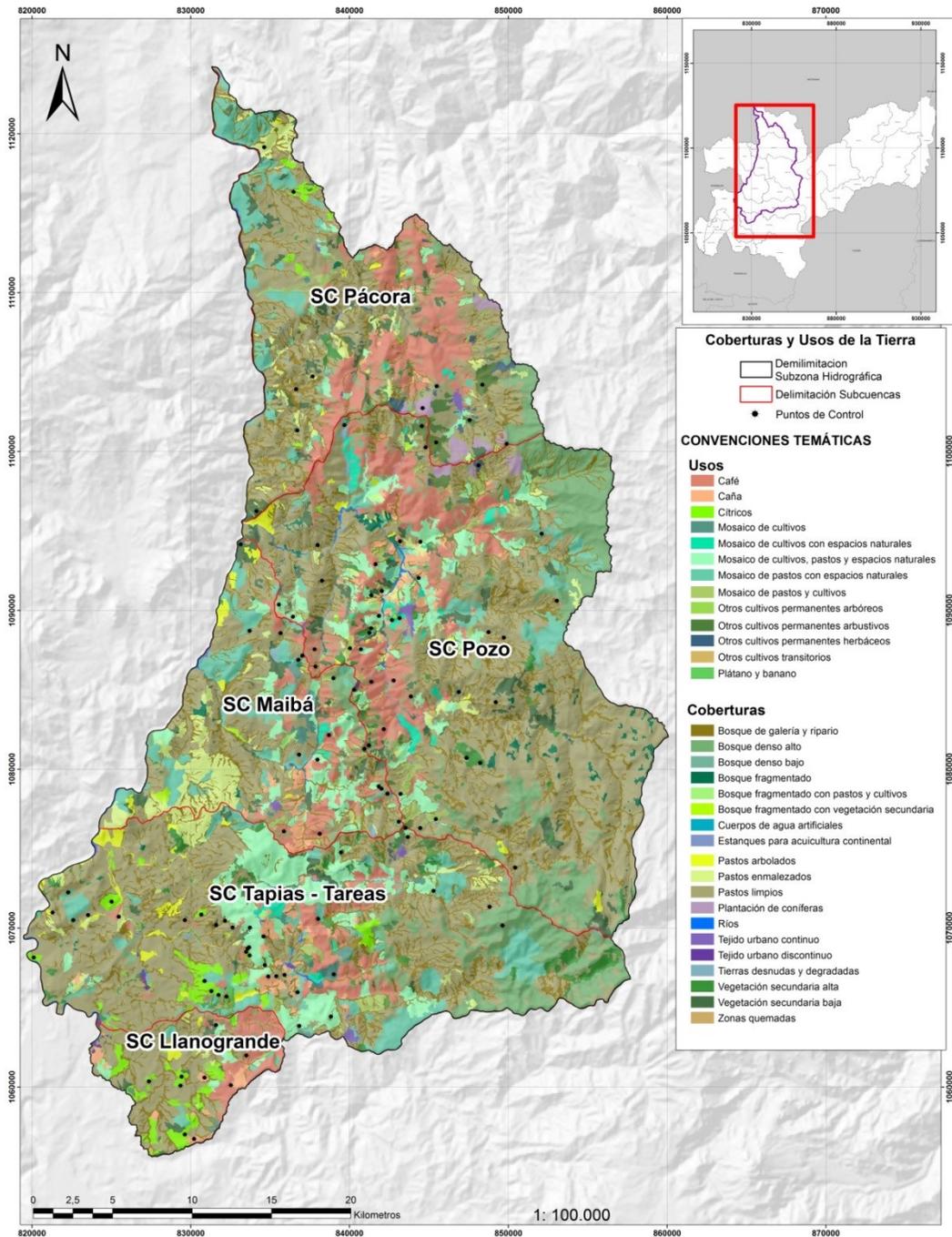


Figura 16. Coberturas y usos de la tierra 2015. Tomado de la fase de diagnóstico; POMCA Río Tapias y otros directos al Río Cauca.

País, mediante un ferrocarril. (Tomado de la fase de diagnóstico; POMCA rio Tapias y otros directos al Rio Cauca.).

Se definió como área de influencia directa aquella donde se generan impactos ambientales directos o primarios en los sitios que se intervendrá con la construcción y operación de los proyectos: Transversal de Caldas y Pacífico 3 sobre las coberturas vegetales. En este sentido, se ha definido un corredor de 100 m a lado y lado del eje de la vía de la doble calzada. Para el impacto generado por el proyecto “ruta de la arriería”; puesto que no se ha definido claramente los trazados de ésta, no se pudo espacializar en el SIG, pero como está proyectado será un camino que transcurre siguiendo la topografía existente, no generando impacto en las laderas por grandes obras de ingeniería, el único impacto en el suelo que se puede dilucidar sería la formación de cárcavas por el pisoteo continuo de las bestias utilizadas en esta actividad.

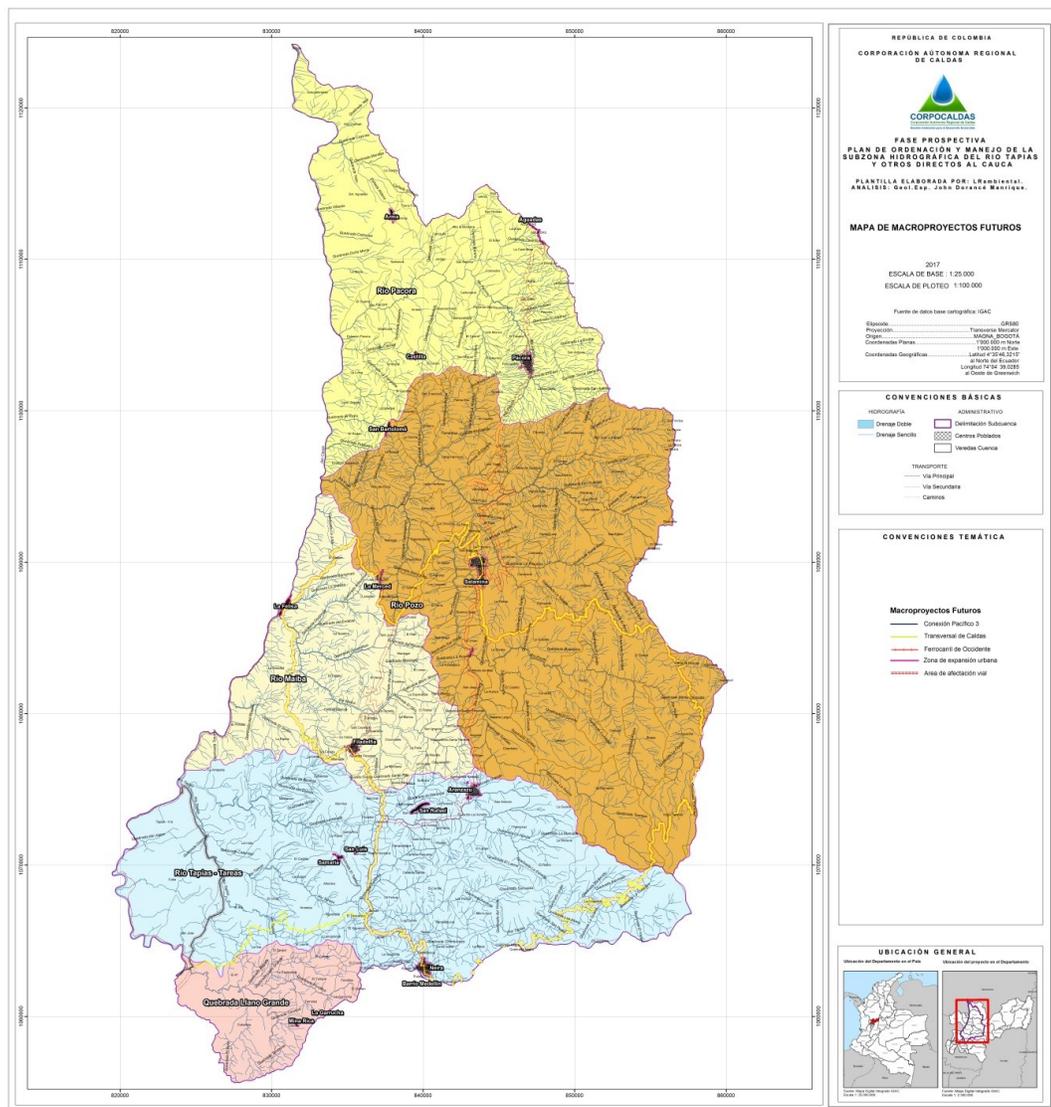


Figura 18. Mapa de macroproyectos

Escenario Tendencial para Zonas de Amenaza

A continuación, se presentan los escenarios tendenciales para las zonas de amenaza por movimientos en masa, inundaciones, incendios de cobertura vegetal y avenidas torrenciales.

Escenario Tendencial para Zonas de Amenaza por movimientos en masa.

En la cuenca del Rio Tapias y otros directos al rio Cauca, debido a las características geológicas, geomorfológicas, hidrogeológicas, geotécnicas, e hidrológicas, la AMENSA POR DESLIZAMIENTOS es la más importante debido a la frecuencia y magnitud con que se presentan, en especial, durante temporadas de lluvias intensa.

Tabla 2. Factores Po y EEA que contribuyen a la construcción del escenario tendencial de la variable de riesgos por movimientos en masa.

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (Po)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
Rio Pácora	Al oeste de la cabecera municipal de Pacora en límites de las veredas Palocabildo y Filobonito (cultivos permanentes arbustivos), también entre las veredas San Miguel y Filobonito. (Plantación de coníferas) Al sur oeste de la cabecera municipal de Aguadas (pendientes fuertemente escarpadas a moderada, mosaico de pastos y cultivos, pastos limpios) cabecera de la quebrada La Castrillona al sur este de Aguadas vía a Pácora. Pendientes moderadamente escarpadas a escarpadas. (Pastos limpios y mosaico de pastos y cultivos). Norte de la vereda El Edén al flanco izquierdo de la Qda. Con el mismo nombre; Pendientes moderadamente escarpadas a escarpado. (Cultivos permanentes arbustivos).Parte central vereda Salineros; pendientes escarpadas (vegetación secundaria baja y pastos limpios). Límite entre Vdas. Viboral y Colorados (Aguadas), afluente sur de la Qda La Toma, Pendientes moderadamente escarpadas a escarpadas. (Cultivos permanentes arbustivos y pastos limpios). Vereda El Limón, Cuchilla entre las Qdas. Santa Clara y Guarbarada (vegetación secundaria baja, bosque de galería, café). Límite entre Vdas. Filobonito y San Miguel, afectación de la vía que pasa por la orilla del rio Pácora (plantación de coníferas,	Afectación de la vía a la entrada de aguadas por obras de ampliación o intervención de la calzada. Afectación de la vía Castilla -San Bartolomé, por deslaves de la parte alta discurriendo por las microcuencas que derivan a la Qda. La Campana.

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (Po)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
	pastos enmalezados, pastos limpios), pendientes moderadas a escarpadas. Divisoria de agua entre ríos Pácora y Pozo; Vdas. El Escobal y Tamboral (Pácora) pendiente de ligera a moderadamente escarpado. (Café).	
Rio Pozo	<p>Divisoria de agua entre ríos Pácora y Pozo; Vda. San Francisco (Pácora), pendiente de ligera a moderadamente escarpado. (Pastos limpios, tierras desnudas y degradadas); y cabecera de la Qda. El Plan (Café, tierras desnudas y degradadas). Ambas laderas de las Qdas, La Quinta y La Soledad entre las Vdas. Ginebra y Palma Alta (Pácora) coberturas de pastos limpios y enmalezados, vegetación secundaria baja y alta, mosaico de cultivos con espacios naturales, tierras desnudas y degradadas, pendiente moderadamente escarpado a escarpado. Zona central de la Vda Palma Alta (pastos limpios) pendientes de ligera a moderadamente escarpada. Vda El Castillo (Pacora), área veredal con mayor problemática de la subcuenca, cerca del 50% (café), pendiente de ligera a moderadamente escarpada. Sur oeste de la Vda. Ginebra, (Bosque de galería, pastos limpios, vegetación secundaria baja, mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales). Vda. Mata de Guadua; margen derecha Qda. San José (pastos limpios, café) pendiente de ligera a moderadamente escarpada. Vda La Albania (Pácora), margen derecha Qda. Mateguadua. (Café) pendiente ligeramente escarpada. Vda. Vendiagujal (Pácora), sur de la Qda. El Zancudo. (Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, café) pendiente de ligera a moderadamente escarpada. Águila Alta (Salamina), en la Cañada del mismo nombre, pendiente moderadamente escarpada a escarpada (Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, pastos limpios y bosques de galería). Vdas. Los Medios y Maracas (Pácora), Toda la cabecera de la Qda. La Chucasla y margen derecha del rio Pozo. (Mosaico de cultivos,</p>	<p>Afectación de la vía Pácora – Vda. Mata de Guadua, en la divisoria de aguas Qdas. San José y Mateguadua.</p> <p>Afectación de la vía Pácora - Vda La Albania, margen derecha Qda. Mateguadua.</p> <p>Afectación de la vía entre Vdas. La Albania y Guaimaral al sur de la Qda. El Zancudo.</p> <p>Afectación de la vía entre las Vdas. Los Medios y Maracas (Pácora), además de los carretables internos.</p> <p>Afectación de la Vía, Vdas Guaimaral - El Tigre.</p> <p>Afectación de la vía entre Salamina y Los Mangos.</p> <p>Con el macro proyecto vial La Pintada- San Félix-La Dorada. Se afectaría tramos en la cuenca, sobre todo en veredas La Quebra, El Cedral, Palosanto y La Aguadita</p>

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (Po)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
	<p>pastos y espacios naturales, pastos limpios), pendiente de ligera a escarpada. Vda El Tigre (Salamina), margen derecha del rio Chamberí, Qda. Calera (Caña y pastos limpios, pendiente ligeramente escarpada. Vda La Frisolera (Salamina), Qda del mismo nombre y al norte del perímetro urbano de Salamina (Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, bosques de galería, pastos limpios) pendiente ligeramente escarpada. Al este del perímetro urbano de Salamina Vda. La Frisolera (cultivos permanentes herbáceos y arbustivos) pendiente moderadamente escarpado. Vdas. La Quiebra, El Cedral, Palosanto y La Aguadita (Salamina), pendiente ligeramente escarpada. Norte de las Vdas. La Aguadita, Brujas, y Cabuyal, ambas márgenes del rio Pocito. Y entre Vdas Cabuyal y Pocito, Qda El Uvito parte alta y media de la microcuenca. (Pastos limpios, bosque de galería). Vdas. El Yarumo, Calentaderos, Naranjal, El Tambor (La Merced), ambas márgenes de la cabecera de la Qda. Calentaderos. (Pastos limpios, café, bosques de galería) y pendientes de ligera a moderadamente escarpado. Límite de las Vdas, El Perro y San Diego, margen izquierda del rio Chamberí. (Café, caña, bosques de galería), pendientes ligeramente escarpadas a escarpadas.</p>	<p>(Salamina). El Yarumo, Calentaderos, Naranjal, El Tambor (La Merced)</p>
Rio Maibá	<p>Vdas. El Tambor y Llanadas, en ambas márgenes de la Qda. Amazonas. (Tierras desnudas y degradadas, mosaico de pastos con espacios naturales, bosque de galería, pastos limpios) pendiente ligeramente escarpada. Vda Llanadas, todo el tramo de vía entre la Vda. La Chuspa (La Merced) al casco urbano de La Merced. Vdas. San José (La Merced) y el norte del Verso (Filadelfia), se afectan coberturas de pastos limpios, mosaico de cultivos, pastos con espacios naturales), pendientes ligeramente escarpadas. Vdas. La meseta, Chupaderos, Buenavista-Naranjal, El Edén y norte del Rocío (Aránzazu). (Pastos limpios, mosaico de</p>	<p>Con el macro proyecto vial La Pintada- San Félix- La Dorada. Se afectaría tramos en la cuenca, sobre todo en la vereda Llanadas. Vdas. San José (La Merced) y el norte del Verso (Filadelfia), afectando el tramo vial entre Filadelfia y La Merced. Afectación de</p>

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (Po)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
	<p>cultivos, pastos con espacios naturales, bosque de galería, mosaico de pastos y cultivos), pendiente de ligeramente escarpado a ligeramente inclinado. Límite entre las Vdas. Aguadita Pequeña y Grande (Filadelfia), Qda. Cascabel.(Pastos limpios, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Caña), pendiente ligeramente escarpado. Vdas. La Florida, La Palma y Piedras Blancas (filadelfia), ambas márgenes de la cabecera de la Qda. Santa Rosa.(Pastos limpios y enmalezados) pendiente ligeramente escarpada.</p>	<p>carreteables que comunican las Vdas. La meseta, Chupaderos, Buenavista-Naranjal. Afectación de la vía Límite entre las Vdas. Aguadita Pequeña y Grande al sur este del casco urbano de Filadelfia. Afectación de la Vía entre Filadelfia y La Felisa</p>
<p>Rio Tapias - Tareas</p>	<p>Sur este de la Vda. La Palma (Filadelfia) flanco derecho de la Qda. Zabaletas, (Vegetación secundaria baja, mosaico de pastos con espacios naturales) pendientes desde ligera a fuertemente escarpado. Vdas. Zabaleta y Morritos (Filadelfia), flanco derecho del nacimiento de la Qda, Zabaleta (Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, bosque de galería) pendientes desde ligera a moderadamente escarpado. Vda. Balmoral (Filadelfia), casi todo el sur de la vereda, (Mosaico de pastos con espacios naturales, vegetación secundaria baja, pastos limpios) pendiente moderada a fuertemente escarpado. Vdas. Buenavista - Naranjal, El Rocío, San Rafael (Aránzazu), Vda. Maibá (Filadelfia), al norte de la subcuenca, todas las vertientes que forman el nacimiento de la Qda Dantas, (Pastos limpios, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, bosque de galería, mosaico de cultivos), pendientes desde ligera a moderadamente escarpada y en algunos puntos escarpada. Vda. La Floresta (Aránzazu), pendiente moderada a escarpada. (Vegetación secundaria alta, Pastos limpios, bosque de galería). Vdas. Palmichal, La Moravia, El Retiro, El Laurel (Aránzazu), entre Qdas. Palmichal y La Honda (Mosaico de pastos con espacios naturales, cultivos, pastos limpios,</p>	<p>Afectación de vía carreteable, entre Filadelfia y la Vda. La Palma. Afectación de carreteable que une Filadelfia con la Vda Morritos. Afectación de vías carreteables al sur de la vereda Balmoral. Afectación de vía principal proyectada como transversal de Caldas entre Filadelfia y Varsovia. Afectación de vía carreteable entre Aránzazu y Filadelfia tomando la vía por la Vda. Buenavista – Naranjal. Vda. La Floresta afectada en la vía que comunica Aránzazu con Varsovia. Afectación de la vía proyectada – Transversal de</p>

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (Po)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
	<p>bosque de galería), pendiente ligeramente escarpada. Vda. La Cristalina (Neira), en el nacimiento del rio Tapias y entre las Qdas. Marmato y La Guyana. (Vegetación secundaria alta, bosque de galería y ripario, pastos limpios, bosque denso alto), pendientes ligeramente escarpadas. Vda. Camelia Grande (Aránzazu), Flanco izquierdo de la Qda. Dantas, (Café, caña, pastos limpios, bosque de galería), pendientes de ligera a moderadamente escarpado. Vdas. El Cardal, La Felicia, Pan de Azúcar, Las Penas, Los Zainos (Neira), parte media y flanco derecho de la Qda. Los Chorros y rio Tareas, también en el flanco derecho del rio Tapias (Café, caña, bosques de galería, pastos limpios, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, mosaico de pastos con espacios naturales), pendiente de ligera a moderadamente escarpada. Sur de la Vda. San Luis (Filadelfia), flanco derecho de la Qda. Sardinias en la desembocadura al rio tareas. Pendiente de ligera a moderadamente escarpada, (Caña, pastos limpios). Norte - centro de la Vda. La Gregorita (Neira) (Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, pastos limpios) pendientes ligeramente a escarpadas.</p> <p>Vdas. El Guineo, El Crucero (Neira), cabeceras de las Qdas. Llano Grande y Santa Rita (Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Bosque denso alto) Pendiente de ligera a moderadamente escarpada.</p> <p>Vdas. Guacaica y La Mesa, entre las vertientes de las Qdas. Las Pavas y Yarumal. (Mosaico de pastos con espacios naturales), pendientes ligeramente a escarpadas.</p>	<p>Caldas, en el sector de la Vda. La Cristalina.</p> <p>Afectación en la bifurcación de vía carretable San Luis – Tareas y vía principal entre Varsovia y Tareas.</p> <p>Afectación de la vía proyectada, transversal de Caldas, al sur este de la cabecera municipal de Neira, en la vereda Guacaica.</p>
Qda. Llano Grande	<p>Vdas. El Crucero, Fonditos, El Guineo, El Yunque y El Corozo, cabecera y margen izquierda de la Qda. Llano Grande, cabecera y margen derecha de la Qda. Fonditos. (Café, bosque de galería, pastos limpios, Mosaico de cultivos con espacios naturales), pendiente ligeramente escarpada.</p>	

- **Aspectos Contribuyentes a la Generación de Amenaza (ACA).**

La composición litológica, el comportamiento estructural (fallas activas) y las pendientes fuertes en la zona, sumados a presencia de eventos detonantes de tipo meteorológico activarían la ocurrencia de sucesos de amenaza; principalmente en las subcuencas del río Pozo, río Maibá y río Tapias – Tareas, pues el trazado de la transversal de Caldas exacerbaría las zonas inestables, en el mapa se pueden puntualizar algunos sectores que serían susceptibles a remoción en masa y a los cuales con una buena planificación se podrían mitigar; para no generar traumatismos al nuevo trazado de la vía.

- **Índice de daño (ID).**

En la *Figura 16*, se observa la variación del índice de daños en las zonas homogéneas identificadas en la cuenca. Se pueden identificar incrementos en los daños de coberturas vegetales como los pastos limpios (1976,5 Has), los cuales coadyuvan en gran parte al efecto de percusión del goteo de la lluvia y a disminuir en gran manera el escurrimiento superficial y la formación de cárcavamiento, los bosques de galería (684 Has) también llevaran gran parte de la afectación y la función de esta cobertura no solamente es efectiva como corredor biológico sino también sus sistemas radiculares forman un entretejido amarrando los horizontes superficiales del suelo y reduciendo así la probabilidad de deslizamientos poco profundos. El café (627,9 Has) es otro uso del suelo que puede llegar a impactarse, aunque en mucha parte del norte de Caldas éste se ha desplazado con la siembra del Aguacate Hass (*Persea americana*), generando una actividad antrópica de impacto negativo, pues el trazado de vías terciarias en laderas empinadas que se están llevando a cabo para la extracción de la fruta sin una planificación o regulación; es un detonante que pudiese ocasionar fenómenos naturales relacionados con los movimientos en masa.

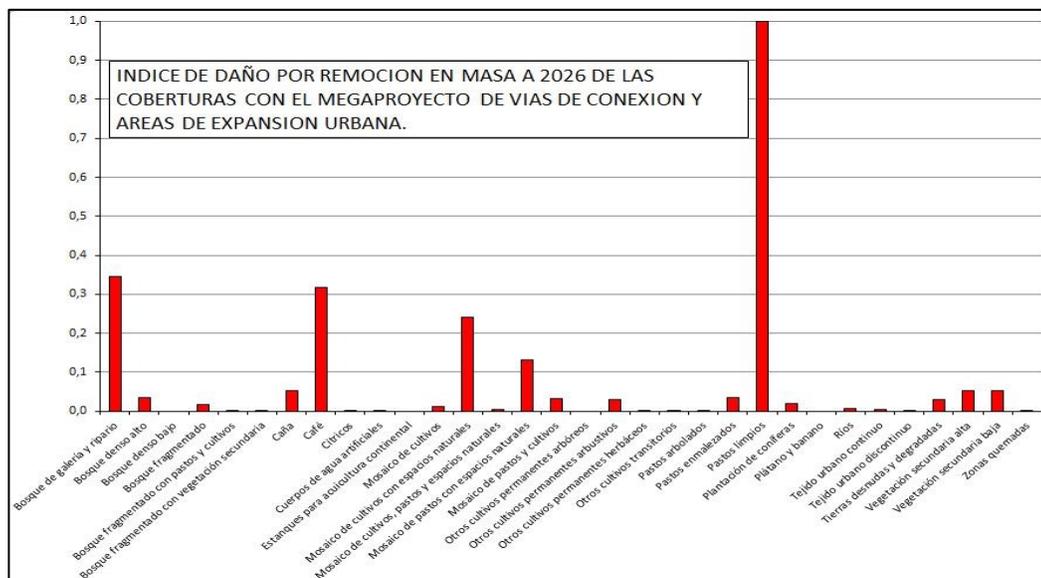


Figura 19. Índice de daño por remoción en masa a 2026 de las coberturas con el megaproyecto de vías de conexión y áreas de expansión urbana.

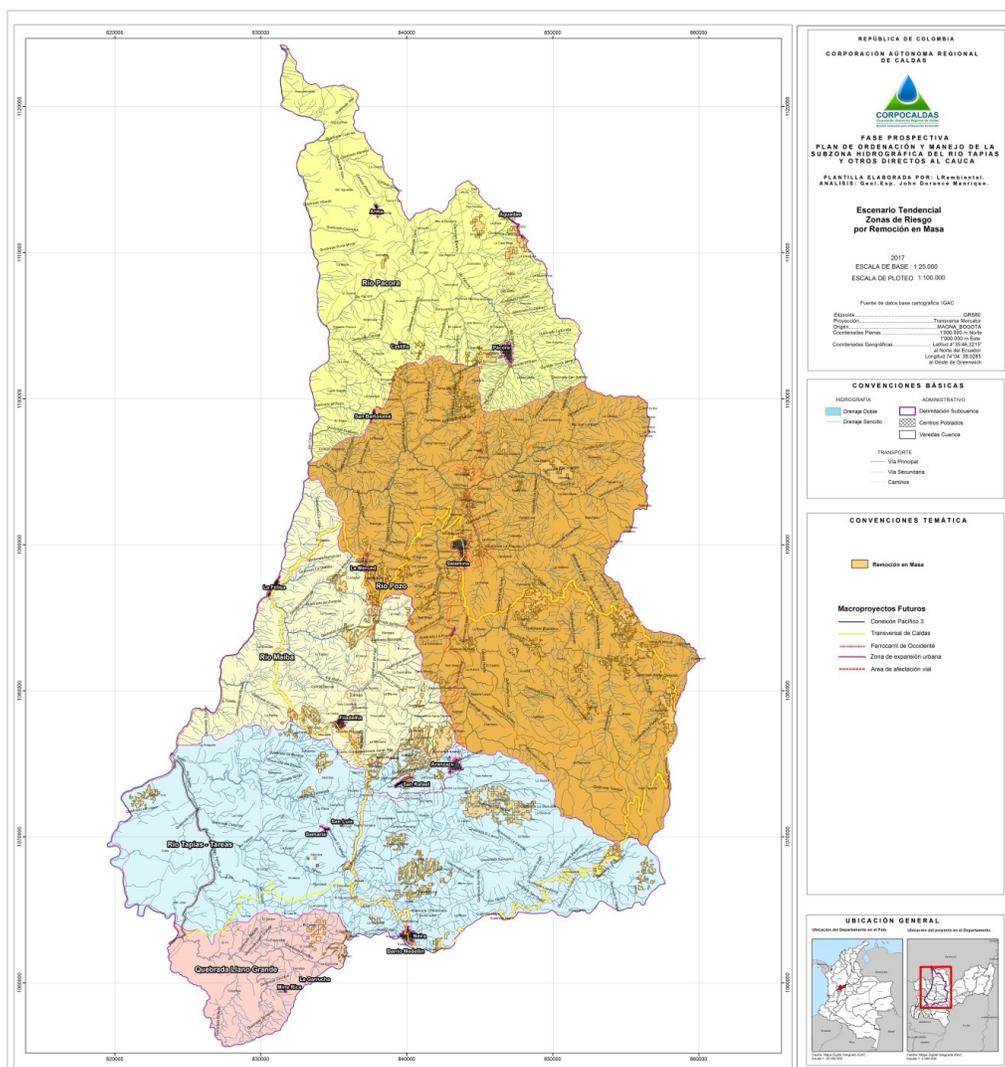


Figura 20. Mapa tendencial de riesgos por fenómenos de remoción en masa.

Escenario Tendencial para Zonas de Amenaza por inundaciones

La cuenca del Río Tapias y otros directos al río Cauca se han visto afectados en gran medida por sucesos relacionados con el desbordamiento de varias corrientes hídricas. En esta fase prospectiva se parte de la premisa de que no se generarían acciones para reducir este riesgo.

El incremento en frecuencia e intensidad de los fenómenos climáticos en los últimos años, y ligados éstos a las condiciones geológicas, la falta de planeación urbanística en la construcción de obras civiles y en las actividades agropecuarias y a su vez la falta de educación en gestión del riesgo ha incidido en la ocurrencia de procesos de fenómenos de inundación

Tabla 3. Factores Po y EEA que contribuyen a la construcción del escenario tendencial de la variable de riesgos por inundaciones.

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (Po)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
Rio Pácora	Vdas. Bocas, Dosquebradas, Alto Espinal, Estación Aguadas, La María (Aguadas), Estación Pacora, La Loma, Estación Salamina (Pácora), desbordes del rio Cauca en las desembocaduras de algunas vertientes directas a dicho rio, efecto de reflujo. Interfluvio de la Qda La Torre y Rio Pácora que coincide con la zona urbana de Pácora.	Zona sur este del perímetro urbano del Municipio de Pácora.
Rio Pozo	Vdas. El Tambor (La Merced) y Estación Salamina (Pacora), desembocadura del rio Pozo al rio Cauca. Vdas. El Tigre, La Flora, Palermo, La Frisolera, Los Mangos (Salamina) ,1.5 kms. aguas arriba y aguas abajo del encuentro del rio Chamberí con la Qda. La Frisolera. (Mosaico de pastos con espacios naturales, caña, pastos enmalezados, vegetación secundaria baja, bosque de galería). Vdas. Vendiagujal (Pácora) y El Tigre; aguas arriba de la conexión entre rio Chamberí y El Rio Pozo, (Mosaico de pastos con espacios naturales, pastos enmalezados, bosque de galería, caña, tierras desnudas y degradadas). Vdas. Los Medios, Mata de Guadua (Pácora) y Águila Baja (Salamina), ambas orillas del rio Pozo (Bosque de galería, mosaico de pastos y cultivos pastos limpios, café). Vdas. Buenos Aires, La Unión, San Diego, La Amoladora (Salamina), Rio Chamberí desde la Qda. San Pablo hasta la Qda. San Antonio.(Café, pastos limpios, caña).	Afectación en el paso sobre el rio Chamberí (Transversal de Caldas)

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (Po)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
Rio Maibá	<p>Vda. La Amapola (Filadelfia), desborde del rio Cauca sobre la Vía Manizales – Medellín antes de la Qda. Totumal, (Mosaico de pastos con espacios naturales).Vdas. La Soledad y El Pintado (Filadelfia), ambos flancos de la Qda El Jardín. (Mosaico de pastos con espacios naturales, pastos limpios, bosque de galería y ripario). Vdas. El Tambor (La Merced) y La Soledad (Filadelfia), desembocaduras al rio Cauca de la Qda. Barrancas y rio Maibá, en el sector de La Felisa. Vda. El Tambor Desembocadura de la Qda. La Zarzola y otras quebradas paralelas a ésta en este sector; directas al rio Cauca. (Vegetación secundaria baja, pastos limpios, Pastos arbolados).</p>	<p>Afectación de la vía principal Manizales –Medellín y el proyecto: ferrocarril de Occidente. Desembocadura de la Qda. El Jardín afectación al proyecto ferrocarril de Occidente. La Felisa, Afectación de los proyectos: ferrocarril de Occidente y Transversal de Caldas.</p>
Rio Tapias - Tareas	<p>Vda. San José (Neira), en los dos flancos de la Qda. Buenavista; desde la desembocadura al rio Cauca. (Pastos limpios y bosques de galería, cítricos, mosaico de pastos con espacios naturales, Vegetación secundaria alta, tejido urbano discontinuo). Vda. Cuba (Neira), Qda. de Julia, ambas orillas desde su desembocadura al rio Cauca. (Pastos limpios, bosque de galería, vegetación secundaria alta, cítricos). Vda. La Amapola (Filadelfia), Tapias – Irra (Neira), desembocadura del rio Tapias. (Pastos arbolados, pastos limpios). Vdas. San Luis (Filadelfia), La Felicia (Neira), Campoalegre (Aránzazu), ambas orillas del rio tareas (Pastos limpios y bosque de galería). Vda. Tapias (Neira), parte alta de la vereda, (Mosaico de pastos y cultivos, café, bosque de galería y ripario).</p>	<p>Afectación de la vía principal Manizales –Medellín y los proyectos: ferrocarril de Occidente y Transversal de Caldas. Afectación de la vía que comunica Neira con Aránzazu en el sector de la vereda Tareas (puente).</p>
Qda. Llano Grande	<p>Vda. Colombia (Manizales) y el 41 (Neira), desembocadura de la Qda Llano grande al rio Cauca. (Pastos limpios, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, caña, bosque de galería).</p>	<p>Afectación de la vía principal Manizales –Medellín y los proyectos: ferrocarril de Occidente y Transversal de Caldas.</p>

- **Aspectos Contribuyentes a la Generación de Amenaza (ACA).**

Los fenómenos de inundación, se presentan únicamente en las llanuras aluviales y en las áreas de baja pendiente, que por falta de alcantarillado o su mantenimiento, favorece la acumulación de aguas y generación de encharcamientos e inundaciones.

Históricamente, en períodos de alta precipitación, cuerpos de agua como el río Cauca, Maibá, Pozo y las quebradas Calentaderos y Despensas aumentan altamente su caudal y raudal, desbordando su cauce natural e inundando zonas en las que existen viviendas, cultivos y zonas de explotación minera y pecuaria, presentándose además movimientos de tierra cerca a sus orillas que podrían represar las aguas.

Si el aprovechamiento de la arena aluvial como material de construcción no se realiza de una manera apropiada. Las canteras de extracción del material de arrastre, requieren de la construcción de vías de acceso, y la apertura de estas vías implica la deforestación de la vegetación de ribera. La remoción del lecho del río genera un debilitamiento del terreno, lo que lo expone al arrastre durante eventos de inundación.

- **Índice de daño (ID).**

La cobertura que más será afectada será la de pastos limpios (1849 Has) y el mosaico de pastos con espacios naturales (193,3 Has), que como se mencionó en el análisis anterior es fundamental en la regulación de procesos erosivos, también generan un equilibrio entre la humedad del suelo y del ambiente, disminuyen el movimiento del agua por procesos de escorrentía superficial facilitando la percolación lenta al terreno. Los bosques de galería o ripario (309,4 Has) se verían afectados también, principalmente en las desembocaduras al río Cauca donde el efecto de reflujo empuja las aguas de los tributarios generando corrientes encontradas y de alto poder erosivo por su característica turbulenta.



Figura 21. Índice de daño por inundaciones a 2026 de las coberturas con el megaproyecto de vías de conexión y áreas de expansión urbana.

Identificación de los Escenarios Tendenciales y Deseados para la Integración de la Gestión del Riesgo en la Fase Prospectiva del POMCA Rio Tapias y Otros Directos al Cauca

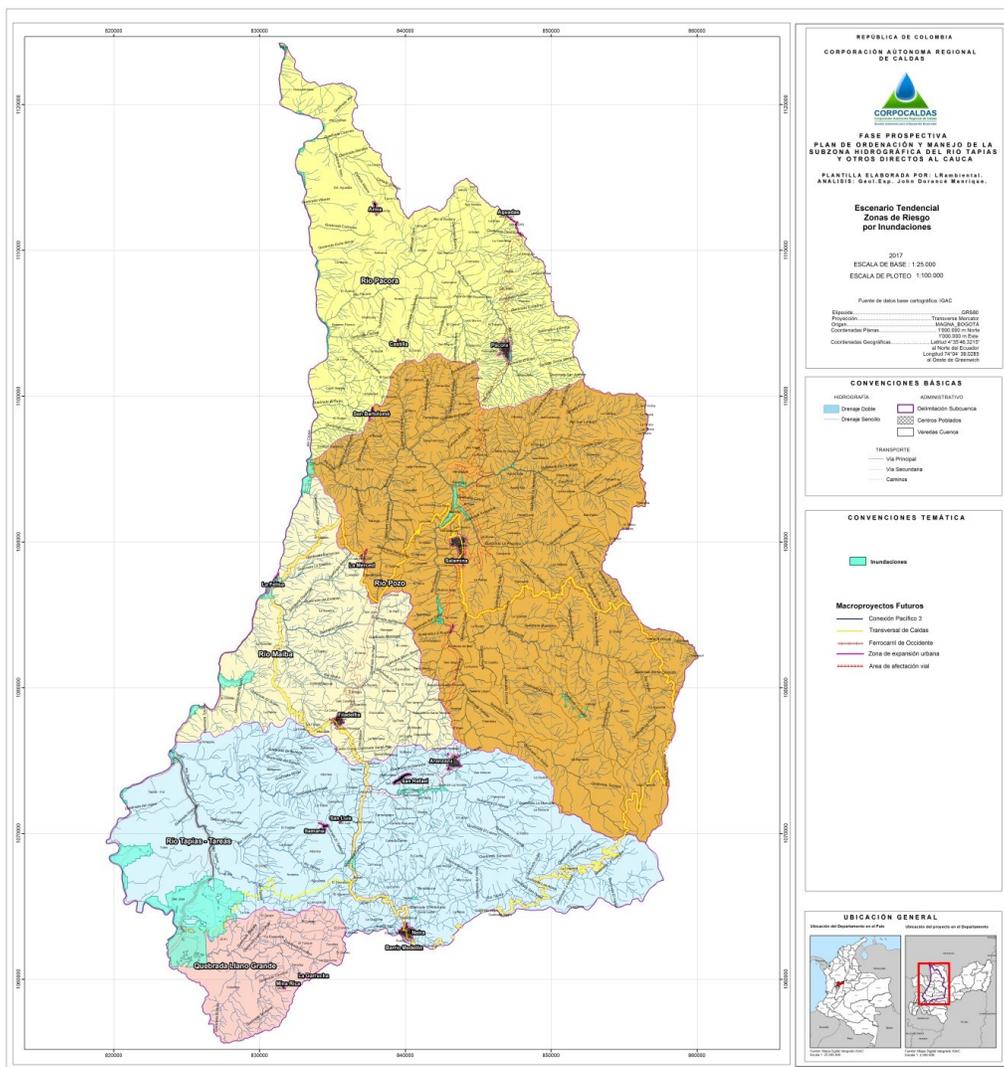


Figura 22. Mapa tendencial de riesgos por inundaciones.

Escenario Tendencial para Zonas de Amenaza por Avenidas Torrenciales.

Con el fin de caracterizar el escenario tendencial en la Fase Prospectiva, se tuvieron en cuenta los movimientos en masa como uno de los principales obstruidores de cauces de montaña y por ende, se consideraron también detonantes de eventos súbitos torrenciales.

La desprotección de la capa vegetal, los cambios de usos y otras actividades antrópicas que afectan la erosión en las riberas de las corrientes hídricas fueron algunas de las variables analizadas en este apartado.

Tabla 4. Factores Po y EEA que contribuyen a la construcción del escenario tendencial de la variable de riesgos por Avenidas torrenciales.

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (Po)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
Rio Pácora	Vdas. La Margarita, San Antonio, El Topacio (Pácora), San Pablo, Viboral (Aguadas), y cabecera municipal del municipio de Pacora. Qdas. Olletas, Manantiales, rio Pacora, Peñitas, Roberto Álzate y San Pablo (Tejido urbano continuo, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, pastos limpios, cultivos permanentes herbáceos, tierras desnudas y degradadas, café, bosques de galería). Vdas. Colorados, El Edén, San Antonio (Aguadas), Carboneral y Buenos Aires (Pacora), Rio Pacora, Qdas, Bareño y La Castrillona. (Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, pastos limpios, pastos arbolados, vegetación secundaria alta, caña, café, bosque de galería)	Rio Pacora, Qdas. Peñitas y Roberto Álzate afectan la zona Urbana. Qdas Pacora y Qda. La Torre que afectan estructuras del sector como un puente, la carretera y erodan los depósitos aluviales de la zona sobre los cuales se asientan varias viviendas.
Rio Tapias - Tareas	Vdas. El Jardín – La Hondita, San Antonio, La Guaira, Buenavista – Naranjal, La Floresta (Aránzazu) y cabecera municipal del municipio de Aránzazu, Qdas, El Sargento, Grande, de Los Ocampo, Alegrías, Doñana, (Pastos limpios, tejido urbano continuo, bosques de galería, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, cultivos permanentes arbustivos, vegetación secundaria alta)	Afectación del perímetro urbano de Aránzazu y vía principal que conecta Aránzazu con Salamina.

- **Aspectos Contribuyentes a la Generación de Amenaza (ACA).**

La mayor parte del área de estudio contiene pendientes de ligera a moderadamente pendientes y en la mayoría de los casos en las cabeceras de las quebradas tienen una pendiente escarpada, esta configuración aunada al hecho de que son valles estrechos en forma de “V”, hace que las avenidas torrenciales aumenten en velocidad y en nivel, causando muchas veces que por el “efecto peralte” esta se salga de su cauce afectando viviendas y cultivos ubicados en las zonas de rondas.

En algunos casos la disminución de las coberturas vegetales podría iniciar procesos de erosión en las laderas aledañas a las corrientes mencionadas; asimismo, se podrían obstruir cauces de montaña y detonar la ocurrencia de avenidas torrenciales.

- **Índice de daño (ID).**

Los pastos limpios (86,5 Has) siguen siendo el común denominador de las coberturas con más afectación, seguida del bosque de galería (56,5 Has) que aunque en el análisis

particular para este fenómeno por avenida torrencial la cantidad en hectáreas sería despreciable comparado con el análisis de cambio de cobertura de toda la cuenca, puesto que la tendencia a la recuperación de este bosque es de un incremento notable (proyección a 2026 de 33100 Has.) esto hace que este fenómeno disminuya también notablemente en la línea tendencial como se puede demostrar en la *Figura 14* estudiado anteriormente.

En el cultivo de café (31,5 Has) o aguacate (se menciona con énfasis el cultivo de esta fruta puesto que en el diagnóstico no se tuvo en cuenta para los análisis de cobertura y en el momento del análisis prospectivo ya había una área considerable en el norte de Caldas), la densidad de cubrimiento del suelo es mínimo esto genera erosión laminar y escorrentía sin control, factores que pueden servir de detonantes para la ocurrencia de fenómenos de avenidas torrenciales.

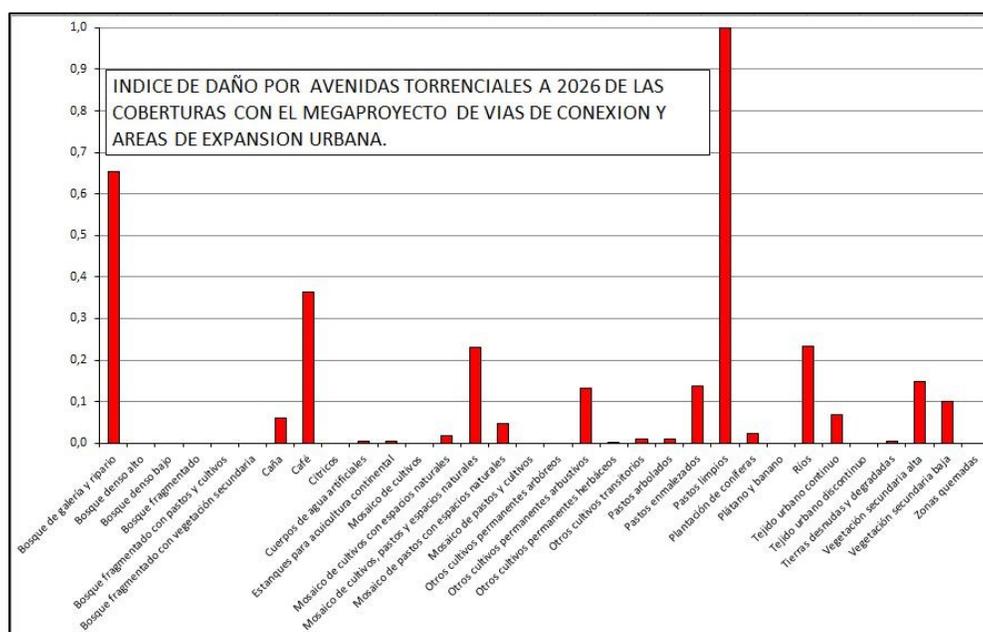


Figura 23. Índice de daño por Avenidas Torrenciales a 2026 de las coberturas con el megaproyecto de vías de conexión y áreas de expansión urbana.

Identificación de los Escenarios Tendenciales y Deseados para la Integración de la Gestión del Riesgo en la Fase Prospectiva del POMCA Rio Tapias y Otros Directos al Cauca

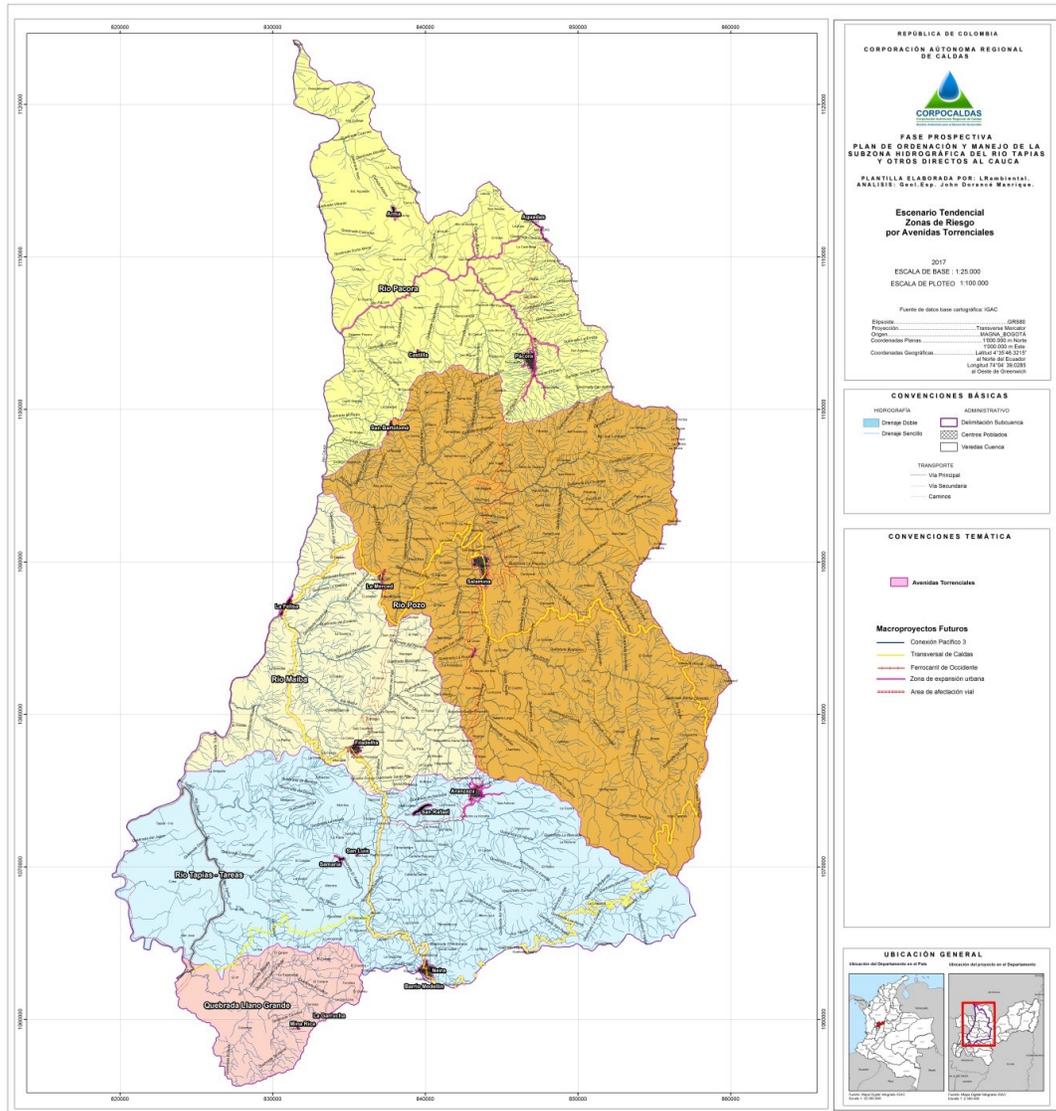


Figura 24. Mapa tendencial de riesgos por avenidas torrenciales.

Escenario Tendencial para Zonas de Amenaza por Incendios de la Cobertura Vegetal.

El fenómeno de incendios de las coberturas vegetales es multicausal, altamente dinámico en tiempo y espacio y generador de impactos de alcance variable sobre el medio natural y social. Por lo tanto, la acción de los incendios sobre ellas causa grandes perturbaciones en sus ciclos naturales y afecta de manera muy importante la flora y fauna allí presentes. La presencia de fuego en estos ecosistemas se debe a factores antrópicos, como incendios provocados o por negligencia. Los efectos de la fragmentación sobre estos ecosistemas generalmente coadyuvan a que los incendios se conviertan en un problema grave en estas áreas debido a que se alteran los patrones de distribución de los combustibles vegetales, la ignición aumenta y la velocidad de propagación por la quema es mayor.

La reducción de la precipitación en la región andina, junto con el aumento de la evapotranspiración, efectos propios de El Niño, propicia la disminución del agua que alimenta el suelo, lo que puede causar un grado de sequedad extrema del suelo y de la cobertura vegetal. Esta última, en muchos casos se seca, en otros desaparece y deja al descubierto la capa de suelo, la cual queda expuesta a la acción directa de las primeras lluvias que ocurren al retornar la normalidad. Esta condición, según la pendiente del terreno, facilita la erosión hídrica y la pérdida del suelo.

Los incendios de la cobertura vegetal son los eventos con mayor recurrencia en la cuenca del Río Tapias y otros directos al Cauca. Se han presentado varios sucesos en todas las subcuencas, y han afectado cultivos de Palma, pastos arbolados, limpios y enmalezados. En esta Fase Prospectiva se pretende evaluar qué tanto se incrementaría la persistencia de este evento en un horizonte de diez (10) años.

Tabla 5. Factores Po y EEA que contribuyen a la construcción del escenario tendencial de la variable de riesgos por Incendios de cobertura vegetal.

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (Po)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
Río Pácora	a. Vda. Salineros (Aguadas), margen derecha del río Pacora. b. Vdas. Salineros, Caciquillo, Jordán (Aguadas), parte media de la Qda. La Clara. c. Vdas. Leticia, Alto La Montaña, San Nicolás, El Edén (Aguadas). Cabeceras de las Qdas El Edén y Bareño. d. Vda. La Margarita (Pácora), oriente del casco urbano del municipio de Pácora, margen derecha del río Pácora, entre las Qdas. El Marrano y Santa Inés. e. Vda. Ginebra (Pacora), margen izquierda de la cuenca alta del río Pácora, al sur de la Qda. Los Naranjos.	a. Vegetación secundaria o en transición, pastos limpios, bosques de galería. b. Vegetación secundaria o en transición, pastos limpios, bosque de galería, pastos arbolados). c. Café, pastos limpios, bosque de galería, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, vegetación secundaria o en transición. d. Tejido urbano continuo, pastos limpios, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, bosques de galería, café, cultivos permanentes herbáceos.

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (Po)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
Rio Pozo	<p>a. Vdas. San Miguel, San Francisco, El Limón, Palma Alta, Ginebra y El Castillo (Pácora), parte alta de las Qdas. La Soledad, La Quinta, La Palma y Cañada Honda.</p> <p>b. Intercepto de las Vdas. Rio Pozo, El Castillo y Loma Hermosa (Pácora), flanco derecho Qda. La Soledad.</p> <p>c. Vdas. Olivares, Mata de Guadua, El Congo y San Lorencito (Pácora). Cabecera de la Qda. San José hasta la Qda. San Pedro.</p> <p>d. Vdas. Los Medios, Maracas, La Suecia, Palma Fría, (Pácora) y La Herradura (Salamina), Cabecera de la Qda. La Chuscala, margen derecha del Rio Pozo.</p> <p>e. Vda. El Tambor (La Merced), flanco izquierdo de la Qda. El Tambor.</p> <p>f. Vdas. La Chócola y La Loma (Salamina), interfluvio entre las Qdas. La Loma y Guayabal.</p> <p>g. Vdas. Los Mangos y Chamberí (Salamina), noroeste de la cabecera urbana del Mcpio de Salamina parte alta de la Qda. Los Mangos y flanco derecho del rio Chamberí.</p> <p>h. Vda. La Frisolera (Salamina), noreste de la cabecera urbana del Mcpio de Salamina, cabecera de la Qda. Belisario y flanco izquierdo de la Qda. La Frisolera.</p> <p>i. Vda. Los Molinos (Salamina), flanco izquierdo de la Qda. La Frisolera, en límites de la Vda. Colorados (Salamina).</p> <p>j. Vdas. Curubital, El Cedrito, La Aurora, En Medio del Rio (Salamina) San José (Aránzazu)</p>	<p>a. Pastos limpios, bosques de galería, mosaico de cultivos, Bosque fragmentado, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Tierras desnudas y degradadas.</p> <p>b. Café, bosque de galería, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales.</p> <p>c. Afectación de la vía terciaria entre la cabecera municipal de Pácora y la Vda. Maracas. Coberturas de pastos limpios, bosque de galería, plantación de coníferas, café, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Bosque denso alto.</p> <p>d. Mosaico de pastos con espacios naturales, pastos limpios, café, bosques de galería, vegetación secundaria baja, pastos enmalezados.</p> <p>e. Pastos limpios, Vegetación secundaria baja, bosque fragmentado, bosque de galería.</p> <p>f. Transversal de Caldas, Café, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, pastos limpios, vegetación secundaria baja.</p> <p>g. Caña, mosaico de cultivos con espacios naturales, pastos limpios y algunos sectores de tejido urbano continuo.</p> <p>h. Pastos limpios, caña, mosaico de cultivos con espacios naturales, bosque de galería.</p> <p>i. Mosaico de pastos con espacios naturales, pastos limpios, bosque de galería.</p> <p>j. Mosaico de cultivos con espacios naturales, pastos limpios, café, vegetación secundaria baja, bosque de galería, Pastos enmalezados.</p>

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (Po)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
Rio Maibá	a. Vdas. Zurriago, El Guarumo, Aguadita pequeña y La Dorada (Filadelfia), margen izquierda del Rio Maibá, al este de la cabecera urbana de Filadelfia. b. Vdas. La Palma y La Soledad (Filadelfia), flanco izquierdo de la Qda. Santa Rosa a la altura de la desembocadura sobre el Rio Maibá.	a. Caña, pastos limpios, bosque de galería, pastos enmalezados, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, vegetación secundaria baja. b. Pastos enmalezados, pastos limpios, bosque de galería.
Rio Tapias - Tareas	a. Vda. El Cardal (Neira), interfluvio entre Rio Tareas y la Qda. Chorros. b. Vdas. Campoalegre, Puerto Samaria (Aránzazu). Entre las Qdas. Santa Isabel y de Muelas.	a. Café, caña, pastos limpios, bosque de galería, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales. b. Mosaico de pastos con espacios naturales, café, caña, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales.
Qda. Llano Grande	a. Vda. El Higuérón (Neira) interfluvio entre la Qda. Llano grande y el Rio Tapias.	a. Mosaico de pastos y cultivos, mosaico de pastos con espacios naturales, bosque de galería.

• **Aspectos Contribuyentes a la Generación de Amenaza (ACA).**

Las prácticas agrícolas relacionadas con las quemas para el establecimiento, renovación o sustitución de cultivos, son la principal causa de ocurrencia de incendios de la cobertura vegetal en aquellos sitios en donde predominan principalmente pastos limpios y enmalezados. En zonas de difícil acceso como las pendientes escarpadas, ocasionarían grandes pérdidas debido a la falta de control en este tipo de actividades. Siendo la practica agropastoril una de las actividades con predominio en la cuenca y con un potencial de crecimiento significativo en el mediano y largo plazo, se prevé la expansión de los mosaicos de pastos con espacios naturales y la vegetación secundaria baja (ambas con alta influencia antrópica); y la posible utilización de acciones como las quemas, que podrían contribuir a la generación de nuevos escenarios de amenaza en estas coberturas susceptibles a la ocurrencia de incendios de la cobertura vegetal.

• **Índice de daño (ID).**

Como uno de los eventos más recurrentes en la cuenca, el incendio forestal es considerado también el evento que más pérdidas y daños puede generar. En la *Figura 25*, se observa de qué manera aumenta el índice de daño o pérdidas en cada una de las coberturas, pastos limpios (1442,9 Has.), café (711,5 Has.), bosque de galería o ripario (535,4 Has.).



Figura 25. Índice de daño por Incendios de la Cobertura Vegetal a 2026 de las coberturas con el megaproyecto de vías de conexión y áreas de expansión urbana.

Identificación de los Escenarios Tendenciales y Deseados para la Integración de la Gestión del Riesgo en la Fase Prospectiva del POMCA Rio Tapias y Otros Directos al Cauca

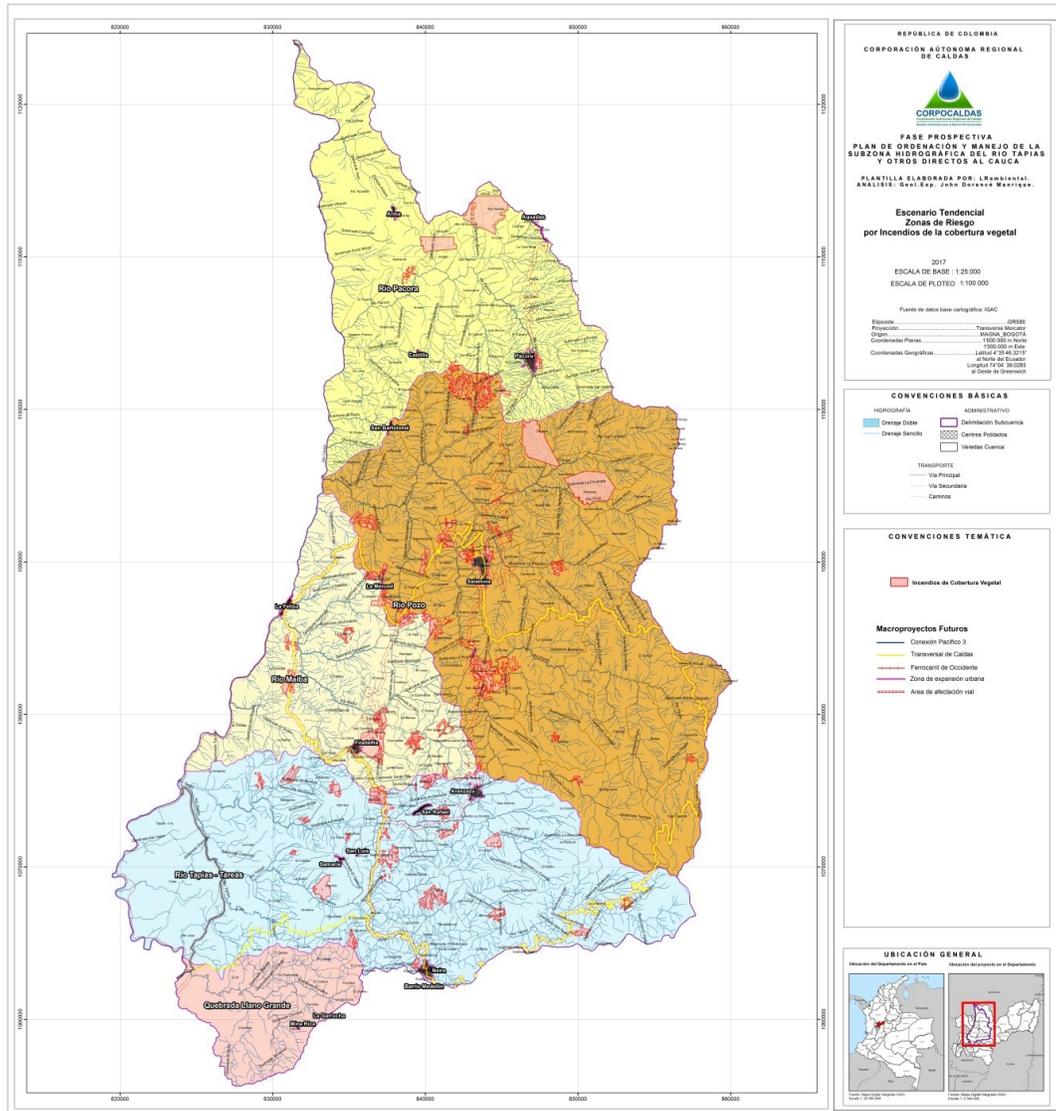


Figura 26. Mapa tendencial de riesgos por incendios de la cobertura vegetal.

Análisis de configuración del riesgo.

Con el propósito de explorar las opciones de futuro que constituyen el escenario tendencial, a continuación se abordará la configuración del riesgo y su interacción con otras variables bajo el supuesto de la no realización de ninguna intervención.

- En relación con la evaluación de las amenazas por avenidas torrenciales, se puede constatar que por la tendencia al incremento que tiene la cobertura vegetal denominada bosque de galería o ripario; en la mayor parte de la cuenca del río Tapias y otros directos al Cauca; la susceptibilidad a ocurrencia puede bajar notablemente, esto es debido posiblemente a la migración que ha tenido la población rural hacia zonas con más oportunidades laborales dejando la actividad agrícola restringidas a áreas concretas sin tener que invadir la vegetación que protege los cauces, otro motivo puede ser la

sensibilización y el apoyo técnico que ha tenido por parte de CORPOCALDAS, teniendo presencia continua en cada uno de los municipios.

Es de anotar que solo dos cabeceras municipales presentaron alta susceptibilidad a que ocurriese de manera frecuente las avenidas torrenciales, Aránzazu y Pacora; la primera por la misma configuración de las microcuencas las cuales cumplen con todos los parámetros para ser aptas a un índice alto de vulnerabilidad a eventos torrenciales (IVET), y la segunda no solo por los argumentos anteriores sino por el cambio en el uso del suelo a las que han sido expuesta las microcuencas que circundan el perímetro urbano, en los últimos años el cambio del cultivo del Café por el del Aguacate Hass, ha generado que el suelo este más expuesto; pues la densidad de cultivo de este último es menor que el del café, exacerbando los procesos de escorrentía, percolación y sobresaturación de humedad en los suelos, características que pueden detonar las avenidas torrenciales.

- En relación con la vulnerabilidad y riesgos de incendios de la cobertura vegetal, es muy probable y basándose en las evidencias observadas que se producirá muchos incendios, teniendo en cuenta también que las proyecciones a 2020 indica que la temperatura mundial se incrementara en un rango entre 0.28 a 0.77°C (**Oficina Meteorológica del Reino Unido**) por encima de la media anual. Es bien sabido por todos que la región andina colombiana es muy susceptible a la variabilidad climática generada por el fenómeno del Pacifico, haciendo que los datos en estas apreciaciones puedan ser mayores localmente, como se puede apreciar en el estudio del IDEAM (cambio climático más probable para Colombia a lo largo del siglo xxi respecto al clima presente, 2012) donde se menciona una disminución de la precipitación y un aumento de temperatura media para el periodo 2011 – 2100, con anomalías entre 0.5 y 1.5°C, esto para la región andina.
- Si se unen algunos componentes que predisponen el incendio de coberturas vegetales como lo son altas temperaturas durante un largo periodo de tiempo, disminución de las precipitaciones y el aumento de las coberturas de mosaicos de pastos con espacios naturales (13880 Has) y vegetación secundaria baja (16344 Has); entre otras, pero siendo estas las coberturas más vulnerables ante la presión antrópica junto con los pastos limpios, siendo ésta la más afectada.
- Las inundaciones se seguirán presentando en las desembocaduras de todas las corrientes que caen al Cauca, en épocas dominadas por el fenómeno de “La Niña”, en donde las precipitaciones aumentan no solo en la cuenca del rio Tapias y otros directos al Cauca, sino también a lo largo de toda la cuenca del Rio Cauca. El aumento de nivel de este gran rio genera un fenómeno llamado “reflujo”, el cual consiste en que el agua que baja de los ríos que componen la cuenca, chocan con los altos niveles del Cauca, rindiéndose a la gran magnitud de masa de agua manejado por éste y produciendo que el agua se devuelva sobre su propio cauce, generando corrientes turbulentas que producen socavamiento lateral y por tanto inestabilidad a los terrenos circundantes, afectando vías.

- Sin lugar a dudas el fenómeno natural con más recurrencia y persistencia en el tiempo es la remoción en masa, esto se debe a que el área de estudio tiene un marco geológico y geotécnico bastante complicado, los diferentes drenajes que componen la cuenca del tapias y otros directos al Cauca, son cortados transversalmente por la falla geológica de Romeral que a la vez es compuesta por multiplicidad de fallas; los suelos a su vez son producto de eventos geológicos complejos y están sometidos a intensos procesos de meteorización que condicionan fuertemente sus propiedades físicas y mecánicas. Esto aunado a la topografía desfavorable predominando las inclinaciones fuertes y las laderas extensas.

Otro elemento que se tiene que involucrar en la ecuación de los fenómenos de remoción en masa es la influencia antrópica, pues existen asentamientos humanos ubicados en sitios inconvenientes desde el punto de vista técnico (susceptibles a deslizamientos) construidos sin las especificaciones ingenieriles recomendadas y aceptadas.

Por ultimo pero no menos importante está el detonante del clima, el cual es caracterizado en términos generales por las altas precipitaciones y humedades relativas, donde coexisten promedios anuales altos (>2000 mm/año) y lluvias aisladas de intensidad y frecuencia considerables.

En general de las cinco subcuencas estudiadas las tres que más frecuencia y persistencia se proyectan en el tiempo son Rio Pozo, Rio Maibá y Rio Tapias – Tareas. Y es precisamente en estas tres cuencas en donde se proyectan las intervenciones viales más trascendentales de la región. (Vistas en los macroproyectos, *Figura 15*), se espera que con este análisis se puedan considerar los Planes de Contingencia requeridos para prever cualquier impacto que podría llegar a desarrollarse en cualquiera de los puntos críticos seleccionados. (*Figura 26*).

8.4. Identificación de los Escenarios Deseados en la Cuenca.

Escenario Deseado para Zonas de Amenaza

El escenario deseable se ubica con altas soluciones tanto en lo espacial, socioeconómico como en lo ambiental. Este escenario idealizado por los diferentes actores, se representó en forma utópica para efectos de orientar el plan de manejo en forma integral. Las condiciones actuales evolucionarían hacia aspectos de solución de las problemáticas en forma considerable en el mediano plazo y en largo plazo (10 años).

El escenario deseado plantea una articulación y armonización entre los instrumentos locales y regionales de planificación del territorio, esto significa ejecutar plenamente acciones que son en forma general planteadas en los instrumentos pero de muy baja implementación e incoherencia entre los POT y su baja ejecución.

En el escenario deseado se ha limitado la afectación del paisaje, las coberturas vegetales no son objeto de presión por parte del hombre como resultado de la implementación de acciones que permiten abastecer necesidades de otras maneras innovadoras. Se controla la pérdida de especies de flora y fauna, como consecuencia entre otras de la recuperación y la reducción de la fragmentación las coberturas y la ampliación de las áreas de los ecosistemas estratégicos regionales. El riesgo se ha reducido como consecuencia de la gestión preventiva y correctiva de amenazas y la reducción de la vulnerabilidad física y social en la cuenca.

Los escenarios deseados representan imágenes de futuros posibles y/o alternativos. Estos escenarios corresponden a las propuestas de los diferentes actores clave que integran los espacios de participación, dado a que son los actores quienes son la expresión de la visión particular del territorio, evidenciando sus necesidades e intereses en el desarrollo futuro de la cuenca. Para la construcción del escenario deseado, se diseñaron herramientas de participación que permitieron conocer la expresión de la diversidad de posiciones, para su posterior incorporación en el sistema de información geográfica para ser analizadas y validadas por el equipo técnico.

Primer Encuentro Participativo.

Para el primer encuentro participativo se tuvo en cuenta los actores que tienen mayor influencia en cada municipio en cuanto a Gestión del riesgo; en este caso el Coordinador de gestión del riesgo municipal, el jefe de planeación o de infraestructura municipal y como actor clave del conocimiento de la región el director de la UMATA o en su ausencia un técnico conocedor del área, en algunos municipios se integraron al análisis los comandantes de bomberos.

Con el objeto de realizar el “Taller de Expertos”; se visitaron los municipios de Neira, Filadelfia, Aránzazu, La Merced, Salamina, Pacora y Aguadas, reuniones en las cuales de manera proactiva se ha consultado el estado actual del componente de Gestión del Riesgo a nivel municipal; para lo cual se ha diseñado una serie de preguntas que no solo pueden dar una idea del estado del arte de esta temática, sino que este cuestionario permite dilucidar la

proyección a diez años, permitiendo así realizar los escenarios prospectivos, tanto el deseado como el tendencial con protagonistas de primera mano que conocen su entorno y la problemática que los rodea e impacta.

Se ha tenido en cuenta para el diseño del escenario prospectivo el enfoque metodológico de “Cuestionarios” el cual se enmarca dentro de las metodologías aprobadas por la Guía técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y manejo de cuencas hidrográficas – POMCAS del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- 2014.

A continuación, se anexan las matrices de cuestionario de preguntas para el diagnóstico actual de la Gestión del Riesgo en cada municipio. (Cuestionario modificado de la guía para la aplicación de criterios para la priorización de acciones programáticas de reducción del riesgo de desastres (RRD) en América Latina y el Caribe). Estas matrices son exclusivamente dirigidas a los equipos técnicos y tomadores de decisión cuyo espacio geográfico de intervención se concentra en los municipios; buscando facilitar la incorporación de criterios de priorización de acciones e inversiones programáticas de reducción del riesgo de Desastres en el orden local.

Tabla 6. Escenarios Prospectivos para el Municipio de Aránzazu.

NIVEL DE RELEVANCIA: ALTO=3 MEDIO=2 BAJO= 1

Variables a considerar para la toma de decisiones	Nivel de Relevancia	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
¿Existen zonas del municipio con impactos destructivos registrados o con pronósticos de impacto potencial?	2	Por fenómeno de La Niña (2011) se encuentran en proceso de reasentamiento, familias con convenio interinstitucional, Comfandi, gobernación de Caldas. Vía La Felisa. El sector Balmoral, Santa Rita. Se han recomendado cambio de uso de suelo o de cobertura. (Proyecto). Evacuación de escuela en Altomira con casas anexas. Cgto. La Soledad, hundimiento de Escuela. Buena relación con UDEGER.	Tener una buena capacidad de respuesta de los organismos de socorro. Crear conciencia y sensibilidad al tema de prevención de desastres con la comunidad. Zonas de amenaza alta mitigable con obras realizadas.
¿Existen registros geo-referenciados, desagregados localmente, sobre impactos frecuentes de amenazas – inundaciones, sequías o deslizamientos – disparados directa o indirectamente por fenómenos estacionales?	3	Se consulta directamente los diagnósticos del IDEAM, se tiene comunicación directa con la UDIGER.	Continuar con un sistema óptimo de registro de eventos, georreferenciado sitios afectados. Consulta frecuente de boletines de alerta climática por parte del IDEAM.
¿Existen condiciones de multi-amenaza o de amenaza local en estudios regionales o locales, incluyendo eventos extremos de la variabilidad del Clima?	2	Se ha hecho énfasis de estudios en la zona urbana, información basada en EOT.	Realizar estudios al detalle de la zona rural. Actualización de cartografía temática en cuanto a GR en el EOT
¿Cuáles son las características de la	3	Zonas puntuales afectadas	Puntos críticos declarados en la

VARIABLES A CONSIDERAR PARA LA TOMA DE DECISIONES	NIVEL DE RELEVANCIA	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
degradación ambiental en zonas con impactos históricos o zonas en área de influencia de amenazas?		por incremento de la erosión	zonificación ambiental como de conservación natural.
¿Cuáles son las condiciones socioeconómicas en el territorio, en relación con la distribución de las amenazas?	3	En la mayoría personas afectadas con bajos recursos	Reasentamiento de comunidades expuestas.
¿Cuáles son las condiciones de resiliencia existentes en las áreas consideradas de mayor potencial de amenaza?	3	El nivel de atención de la emergencia es oportuno, más la solución definitiva es a largo plazo.	Soporte de recursos financieros para solucionar de manera oportuna los problemas de vivienda.
¿Cuáles son las condiciones de gobernabilidad existentes en las áreas consideradas de mayor potencial de amenaza?	3	No hay actualización del EOT y no se han ejecutado declaratorias ni acuerdos en cuanto a GR	Actualización del EOT, basarse en estudios para desarrollo de declaratorias de zonas de alto riesgo.
¿Están bien definidas las responsabilidades del Consejo Mepal de GRD?	3	CMGRD activo y operando	Tener un funcionario dedicado exclusivamente al tema de GR.
¿Cómo son los procesos de uso, ocupación y transformación de territorio en áreas urbanas expuestas a las amenazas?	3	Se han realizado trabajos de reubicación a manera puntual, pero en algunos casos regresan al sitio de amenaza.	Consultar la memoria institucional para que no se pierdan los procesos adelantados, en caso de cambio de administración. Zonas de alto riesgo declaradas como áreas de protección.
¿Existen estructuras y capacidades descentralizadas en el municipio?	3	El CMGRD tiene cierta potestad hasta desbordar sus capacidades técnicas y financieras.	Fortalecer los miembros de atención inmediata que componen el CMGRD. (Equipos, capacitación, herramientas).
¿Existen fondos, procesos administrativos ágiles para el manejo y adquisición de recursos para responder a emergencias?	3	Si existe fondo para la GR por acuerdo, pero con recursos insuficientes,	Fortalecer los aportes al fondo.
¿Existen sistemas de alerta temprana para	3	Estaciones meteorológicas	Ampliar la red meteorológica para

Variables a considerar para la toma de decisiones	Nivel de Relevancia	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
analizar, vigilar y generar información oportuna para la toma de decisiones sobre las amenazas existentes en el municipio?		incompletas, dan solo la zona urbana.	diagnosticar eventos climáticos extremos. Implementar sistemas de alerta temprana contra avenidas torrenciales.
¿Cuenta el municipio con instrumentos legales actualizados (decretos resoluciones) para la GRD?	3	PMGRD y EMRE actualizado	Actualización permanente de estas políticas públicas.



Figura A

Figura 27. A) Secretario de Infraestructura y Director de La UMATA – Aránzazu. B) Secretario de Planeación y Coordinador de Gestión de Riesgos. Municipio de Aránzazu.



Figura B

Tabla 7. Escenarios Prospectivos para el Municipio de Neira

NIVEL DE RELEVANCIA: ALTO=3 MEDIO=2 BAJO= 1

Variables a considerar para la toma de decisiones	Nivel de Relevancia	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
¿Existen zonas del municipio con impactos destructivos registrados o con pronósticos de impacto potencial?	2	Evacuación temporal de las personas afectadas, subsidio de arrendamiento	Reasentamiento de la población rural vulnerables a fenómenos de inundación y R.M de distintos sectores. Recuperación de la ronda hídrica. Programas de reforestación.
¿Existen registros geo- referenciados, desagregados localmente, sobre impactos frecuentes de amenazas – inundaciones, sequías o deslizamientos – disparados directa o indirectamente por fenómenos estacionales?	3	Se consulta pocas veces los diagnósticos del IDEAM, se tiene comunicación directa con la UDEGER,	Continuar con un sistema óptimo de registro de eventos, georreferenciado los sitios afectados. Estudios detallados.
¿Existen condiciones de multi-amenaza o de amenaza local en estudios regionales o locales, incluyendo eventos extremos de la variabilidad del Clima?	2	Se ha hecho énfasis de estudios en la zona urbana, baldosas del norte, la clarita (vía a Mzls), estudios incipientes de algunas vertientes	Realizar estudios al detalle de algunos puntos en la zona rural. Actualización de cartografía temática en cuanto a GR en el POT. Estudios hidrológicos de vertientes con condición de vulnerabilidad a Avenidas torrenciales.
¿Cuáles son las características de la degradación ambiental en zonas con impactos históricos o zonas en área de influencia de amenazas?	3	Cambio de uso del suelo en el sector del Aguacatal por problemas de RM, se dejó de cultivar	Inclusión de Bioingeniería. Capacitación a la comunidad en temas de uso óptimo del suelo con talleres prácticos.
¿Cuáles son las condiciones socioeconómicas en el territorio, en relación con la distribución de las amenazas?	3	En la mayoría personas afectadas con bajos recursos	Reasentamiento de comunidades expuestas. Programas de vivienda.
¿Cuáles son las condiciones de resiliencia existentes en las áreas consideradas de mayor potencial de amenaza?	3	El Mcpio no tiene capacidad financiera,	Soporte de recursos financieros para solucionar de manera oportuna problemas de vivienda y una respuesta oportuna ante emergencias.

Variables a considerar para la toma de decisiones	Nivel de Relevancia	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
¿Cuáles son las condiciones de gobernabilidad existentes en las áreas consideradas de mayor potencial de amenaza?	3	Se apoya a la comunidad afectada con subsidio de arrendamiento (3 meses)	Respuesta efectiva ante los efectos adversos a la comunidad.
¿Están bien definidas las responsabilidades del Consejo Mepal de GRD?	3	CMGRD disgregado, falta de compromiso por sus actores, falta articulación de las distintas dependencias de la Alcaldía.	Coordinación de GR convertida a Unidad de GR, para tener más autonomía y poder gestionar recursos más efectivamente.
¿Cómo son los procesos de uso, ocupación y transformación de territorio en áreas urbanas expuestas a las amenazas?	3	No hay control en el uso del suelo, y en la elaboración de las construcciones.	Que la alcaldía haga el debido control. Zonas de alto riesgo con seguimiento continuo.
¿Existen estructuras y capacidades descentralizadas en el municipio?	3	El CMGRD tiene cierta potestad hasta desbordar sus capacidades técnicas y financieras.	Fortalecer los miembros de atención inmediata que componen el CMGRD. (Equipos, capacitación, herramientas, banco de ayudas).
¿Existen fondos, procesos administrativos ágiles para el manejo y adquisición de recursos para responder a emergencias?	3	Si existe fondo para la GR por acuerdo, pero con recursos insuficientes,	Fortalecer los aportes al fondo. Haciendo cumplimiento a la ley 1523 de 2012.
¿Existen sistemas de alerta temprana para analizar, vigilar y generar información oportuna para la toma de decisiones sobre las amenazas existentes en el municipio?	2	Estaciones meteorológicas en tiempo real en tapias y tareas, en proceso la adquisición de datos en tiempo real.	Ampliar la red meteorológica para diagnosticar eventos climáticos extremos. Implementar sistemas de alerta temprana contra avenidas torrenciales.
¿Cuenta el municipio con instrumentos legales actualizados (decretos resoluciones) para la GRD?	3	PMGRD actualizado y EMRE en proceso.	Actualización permanente de estas políticas públicas.



Figura 28. Coordinador de la UMATA, Coordinadora de Gestión del Riesgo y Comandante de Bomberos voluntarios. Municipio de Neira.

Tabla 8. Escenarios Prospectivos para el Municipio de La Merced

NIVEL DE RELEVANCIA: ALTO=3 MEDIO=2 BAJO= 1

Variables a considerar para la toma de decisiones	Nivel de Relevancia	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
¿Existen zonas del municipio con impactos destructivos registrados o con pronósticos de impacto potencial?	2	Se ha evacuado las personas afectadas y reasentadas, se ha asignado subsidios de vivienda. Arrendamientos transitorios. Reubicación con lote por parte del afectado construcción de casa.	Identificación de sectores con baja amenaza para ubicar nuevos asentamientos. Continuar con el mantenimiento y vigilancia de las obras de geotecnia con el programa guardianas de la ladera. Fortalecer el fondo Mcpal de GR; Para banco de materiales. Intervenir la minería ilegal.
¿Existen registros geo- referenciados,	3	Existen registros físicos del	Continuar con un sistema óptimo de

VARIABLES A CONSIDERAR PARA LA TOMA DE DECISIONES	Nivel de Relevancia	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
desagregados localmente, sobre impactos frecuentes de amenazas – inundaciones, sequías o deslizamientos – disparados directa o indirectamente por fenómenos estacionales?		anterior CLOPAD, se han realizado campañas de difusión de cambio climático y se ha incorporado dentro de las políticas públicas municipales se tiene comunicación directa con la UDEGER,	registro de eventos, georreferenciado los sitios afectados. Consulta frecuente de boletines de alerta climática por parte del IDEAM.
¿Existen condiciones de multi-amenaza o de amenaza local en estudios regionales o locales, incluyendo eventos extremos de la variabilidad del Clima?	2	Estudios de abastecimiento de agua, para fortalecer acueducto Mcpal.	Realizar estudios al detalle de la zona rural en cuanto a problemas geotécnicos. Actualización de cartografía temática en cuanto a GR en el EOT.
¿Cuáles son las características de la degradación ambiental en zonas con impactos históricos o zonas en área de influencia de amenazas?	3	Zonas puntuales afectadas por incremento de la erosión, en la periferia de la zona afectada continua el uso tradicional de cultivo	Puntos críticos declarados en la zonificación ambiental como de conservación natural.
¿Cuáles son las condiciones socioeconómicas en el territorio, en relación con la distribución de las amenazas?	3	En la mayoría personas afectadas con bajos recursos	Reasentamiento de comunidades expuestas.
¿Cuáles son las condiciones de resiliencia existentes en las áreas consideradas de mayor potencial de amenaza?	3	El nivel de atención de la emergencia es oportuno por parte de bomberos,	Soporte de recursos financieros para solucionar de manera oportuna los problemas de vivienda que se encuentran en zonas de amenaza alta.
¿Cuáles son las condiciones de gobernabilidad existentes en las áreas consideradas de mayor potencial de amenaza?	3	Revisión del EOT en proceso y no se han ejecutado declaratorias ni acuerdos en cuanto a GR. Declaratoria de calamidad	Actualización del EOT. Basarse en estudios locales para desarrollo de declaratorias de zonas de alto riesgo.

VARIABLES A CONSIDERAR PARA LA TOMA DE DECISIONES	NIVEL DE RELEVANCIA	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
		pública por desabastecimiento de agua potable.(Fenómeno del niño)	
¿Están bien definidas las responsabilidades del Consejo Mcpal de GRD?	3	CMGRD activo y operando	Fortalecer los vínculos con el CMGRD por parte de entidades privadas.
¿Cómo son los procesos de uso, ocupación y transformación de territorio en áreas urbanas expuestas a las amenazas?	3	Se han realizado trabajos de reubicación a manera puntual temporal, por fallas estructurales en las viviendas pero en algunos casos regresan al sitio de amenaza.	Consultar la memoria institucional para que no se pierdan los procesos adelantados, en caso de cambio de administración. Zonas de alto riesgo declaradas como áreas de protección. Realizar arreglos locatarios en viviendas que son declaradas en alto riesgo.
¿Existen estructuras y capacidades descentralizadas en el municipio?	3	El CMGRD tiene cierta potestad hasta desbordar sus capacidades técnicas y financieras.	Fortalecer los miembros de atención inmediata que componen el CMGRD. (Equipos, capacitación, herramientas).
¿Existen fondos, procesos administrativos ágiles para el manejo y adquisición de recursos para responder a emergencias?	3	Si existe el Fondo para la GR por acuerdo, pero con recursos insuficientes,	Fortalecer los aportes al Fondo.
¿Existen sistemas de alerta temprana para analizar, vigilar y generar información oportuna para la toma de decisiones sobre las amenazas existentes en el municipio?	2	No hay Estaciones meteorológicas.	Ampliar la red meteorológica para diagnosticar eventos climáticos extremos. Implementar campañas de sensibilización y capacitación en cuanto a amenazas naturales
¿Cuenta el municipio con instrumentos legales actualizados (decretos resoluciones) para la	3	PMGRD y EMRE actualizado	Actualización permanente de estas políticas públicas.

VARIABLES A CONSIDERAR PARA LA TOMA DE DECISIONES	NIVEL DE RELEVANCIA	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
GRD?			

Tabla 9. Escenarios Prospectivos para el Municipio de Pácora

NIVEL DE RELEVANCIA: ALTO=3 MEDIO=2 BAJO= 1

VARIABLES A CONSIDERAR PARA LA TOMA DE DECISIONES	NIVEL DE RELEVANCIA	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
¿Existen zonas del municipio con impactos destructivos registrados o con pronósticos de impacto potencial?	2	Calamidad pública por aislamiento, se recurrió a la gobernación para maquinaria amarilla. Se han realizado obras hidráulicas sobre la Qda Olletas, para mitigar avenidas torrenciales. Subsidios de arrendamientos, por vendavales.	Coordinador de GR Vigilancia permanente de las diferentes vertientes del municipio que presentan amenaza. Actualización del PMGRD con su cartografía temática.
¿Existen registros geo-referenciados, desagregados localmente, sobre impactos frecuentes de amenazas – inundaciones, sequías o deslizamientos – disparados directa o indirectamente por fenómenos estacionales?	3	Existen registros de eventos en el anterior PMGRD.	Continuar con un sistema óptimo de registro de eventos., georreferenciado los sitios afectados. El UDEGER mantiene un constante aporte de boletines informativos acerca del comportamiento climático.
¿Existen condiciones de multi-amenaza o de amenaza local en estudios regionales o locales, incluyendo eventos extremos de la variabilidad del Clima?	2	Tesis en gestión del riesgo y PMGRD antiguo	Realizar estudios al detalle en la zona rural en cuanto a problemas de suministro de agua para consumo humano. Actualización de cartografía temática en cuanto a GR en el EOT.

Variables a considerar para la toma de decisiones	Nivel de Relevancia	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
¿Cuáles son las características de la degradación ambiental en zonas con impactos históricos o zonas en área de influencia de amenazas?	3	Zonas puntuales afectadas por incremento de la erosión en el Brillante San Antonio, cristo rey, en la periferia de la zona afectada continúa el uso tradicional de cultivo.	Puntos críticos declarados en la zonificación ambiental como de conservación natural.
¿Cuáles son las condiciones socioeconómicas en el territorio, en relación con la distribución de las amenazas?	3	En la mayoría personas afectadas con bajos recursos	Reasentamiento de comunidades expuestas.
¿Cuáles son las condiciones de resiliencia existentes en las áreas consideradas de mayor potencial de amenaza?	3	El nivel de atención de la emergencia es oportuno por parte de bomberos,	Soporte de recursos financieros para solucionar de manera oportuna los problemas de vivienda que se encuentran en zonas de amenaza alta. Falta de recursos técnicos y humanos.
¿Cuáles son las condiciones de gobernabilidad existentes en las áreas consideradas de mayor potencial de amenaza?	3	se han ejecutado declaratorias de calamidad pública por desabastecimiento de agua potable.(Fenómeno del niño) y otra declaratoria por remoción en masa sobre la vía Pacora San Bartolomé (El Brillante)	Actualización del EOT. Basarse en estudios locales para desarrollo de declaratorias de zonas de alto riesgo.
¿Están bien definidas las responsabilidades del Consejo Mcpal de GRD?	3	CMGRD activo y operando	Fortalecer los vínculos con el CMGRD por parte de entidades privadas.
¿Cómo son los procesos de uso, ocupación y transformación de territorio en áreas urbanas expuestas a las amenazas?	3	Se han realizado trabajos de reubicación de manera puntual en el 2011 por fenómeno de la niña.	Consultar la memoria institucional para que no se pierdan los procesos adelantados, en caso de cambio de administración.

Variables a considerar para la toma de decisiones	Nivel de Relevancia	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
¿Existen estructuras y capacidades descentralizadas en el municipio?	3	El CMGRD tiene cierta potestad hasta desbordar sus capacidades técnicas y financieras.	Fortalecer los miembros de atención inmediata que componen el CMGRD. (Equipos, capacitación, herramientas).
¿Existen fondos, procesos administrativos ágiles para el manejo y adquisición de recursos para responder a emergencias?	3	Si existe fondo para la GR por acuerdo, pero con recursos insuficientes,	Fortalecer los aportes al fondo.
¿Existen sistemas de alerta temprana para analizar, vigilar y generar información oportuna para la toma de decisiones sobre las amenazas existentes en el municipio?	3	solo hay un pluviómetro en la zona urbana.	Ampliar la red meteorológica para diagnosticar eventos climáticos extremos. Implementar campañas de sensibilización y capacitación en cuanto a amenazas naturales.
¿Cuenta el municipio con instrumentos legales actualizados (decretos resoluciones) para la GRD?	3	PMGRD y EMRE por actualizar	Actualización permanente de estas políticas públicas.



Figura 29. Coordinadora de la UMATA, Coordinadora de Gestión del Riesgo y profesional de Obras Públicas. Municipio de Pacora.

Tabla 10. Escenarios Prospectivos para el Municipio de Aguadas

NIVEL DE RELEVANCIA: ALTO=3 MEDIO=2 BAJO= 1

Variables a considerar para la toma de decisiones	Nivel de Relevancia	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
¿Existen zonas del municipio con impactos destructivos registrados o con pronósticos de impacto potencial?	2	Deslizamiento 2010, tres muertos acciones: construcción de falso túnel, trabajos en vía a La Pintada por desbancamientos. Reasentamiento por trazado nuevo de vía a salida a Pacora. Reubicación de 7 familias por desbordamiento del río Arma.	Censo de personas expuestas a alto riesgo. Estudio detallado de zonas estables para reasentamiento de nuevas viviendas.
¿Existen registros geo- referenciados, desagregados localmente, sobre impactos frecuentes de amenazas – inundaciones, sequías o deslizamientos – disparados directa o indirectamente por fenómenos estacionales?	3	No hay registros históricos.	Continuar con un sistema óptimo de registro de eventos, georreferenciando los sitios afectados.
¿Existen condiciones de multi-amenaza o de amenaza local en estudios regionales o locales, incluyendo eventos extremos de la variabilidad del Clima?	2	Se ha hecho énfasis de estudios en la zona urbana, información basada en PBOT.	Realizar estudios al detalle de la zona rural. Actualización de cartografía temática en cuanto a GR en el PBOT
¿Cuáles son las características de la degradación ambiental en zonas con impactos históricos o zonas en área de influencia de amenazas?	3	Zonas puntuales afectadas por incendios forestales por causas criminales.	Puntos críticos declarados en la zonificación ambiental como de conservación natural.
¿Cuáles son las condiciones socioeconómicas en el territorio, en relación con la distribución de las amenazas?	3	En la mayoría personas afectadas con bajos recursos	Reasentamiento de comunidades expuestas.
¿Cuáles son las condiciones de resiliencia existentes en las áreas consideradas de mayor potencial de amenaza?	3	El nivel de atención de la emergencia es oportuno, se brinda refugio transitorio a	Obras de infraestructura para optimización de aguas lluvias en el barrio Renán Barco y obrero.

VARIABLES A CONSIDERAR PARA LA TOMA DE DECISIONES	NIVEL DE RELEVANCIA	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
		damnificados.	
¿Cuáles son las condiciones de gobernabilidad existentes en las áreas consideradas de mayor potencial de amenaza?	3	No hay actualización del PBOT, se han ejecutado declaratorias de emergencia a incendios forestales y vendavales.	Actualización del EOT. Basarse en estudios para desarrollo de declaratorias de zonas de alto riesgo. Realizar planes de contingencia a zonas expuestas a vendavales.
¿Están bien definidas las responsabilidades del Consejo Mcpal de GRD?	3	CMGRD activo y operando	Tener un funcionario dedicado exclusivamente al tema de GR.
¿Cómo son los procesos de uso, ocupación y transformación de territorio en áreas urbanas expuestas a las amenazas?	3	Se han realizado trabajos de reubicación a manera puntual por problemas de remoción en masa.	Consultar la memoria institucional para que no se pierdan los procesos adelantados, en caso de cambio de administración. Zonas de alto riesgo declaradas como áreas de protección.
¿Existen estructuras y capacidades descentralizadas en el municipio?	3	El CMGRD tiene cierta potestad hasta desbordar sus capacidades técnicas y financieras.	Fortalecer los miembros de atención inmediata que componen el CMGRD. (Equipos, capacitación, herramientas).
¿Existen fondos, procesos administrativos ágiles para el manejo y adquisición de recursos para responder a emergencias?	3	Si existe fondo para la GR por acuerdo, pero con recursos insuficientes,	Fortalecer los aportes al fondo.
¿Existen sistemas de alerta temprana para analizar, vigilar y generar información oportuna para la toma de decisiones sobre las amenazas existentes en el municipio?	2	Estaciones meteorológicas en bomberos, dan solo la zona urbana. en tiempo real.	Ampliar la red meteorológica para diagnosticar eventos climáticos extremos. Implementar sistemas de alerta temprana contra avenidas torrenciales.
¿Cuenta el municipio con instrumentos legales actualizados (decretos resoluciones) para la GRD?	3	PMGRD y EMRE actualizado	Actualización permanente de estas políticas públicas.



Figura 30. Agente para el Desarrollo Comunitario, Secretario de Planeación y Coordinador de Gestión del Riesgo. Municipio de Aguadas.

Tabla 11. Escenarios Prospectivos para el Municipio de Filadelfia

NIVEL DE RELEVANCIA: ALTO=3 MEDIO=2 BAJO= 1

Variables a considerar para la toma de decisiones	Nivel de Relevancia	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
¿Existen zonas del municipio con impactos destructivos registrados o con pronósticos de impacto potencial?	3	Por fenómeno de la Niña (2011) se encuentran en proceso de reasentamiento, familias con convenio interinstitucional, COMFANDI, gobernación de Caldas. Vía La Felisa. El sector Balmoral, Santa Rita. Se han recomendado cambio de uso de suelo o de cobertura. (Proyecto). Evacuación de escuela en Altomira con casas anexas.	Tener una buena capacidad de respuesta de los organismos de socorro. Crear conciencia y sensibilidad al tema de prevención de desastres con la comunidad. (Capacitación en el mecanismo de funcionamiento de fenómenos naturales y su contingencia para construcciones seguras). Zonas de amenaza alta mitigable con obras realizadas. Solucionar la problemática de la

VARIABLES A CONSIDERAR PARA LA TOMA DE DECISIONES	NIVEL DE RELEVANCIA	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
		Cgto. La Soledad, hundimiento de Escuela. Buena relación con UDEGER. Intervención minera que modifica el cauce de las Qdas. El Jardín y Santa Rosa. Río Cauca.	minería ilegal.
¿Existen registros geo-referenciados, desagregados localmente, sobre impactos frecuentes de amenazas – inundaciones, sequías o deslizamientos – disparados directa o indirectamente por fenómenos estacionales?	3	Mensualmente se realiza consejo MGRD, se crean actas pero los informes de campo no son georreferenciados. Se tiene comunicación directa con la UDEGER, con boletines climáticos. Medición pluviómetro para frecuencia e intensidad de lluvia.	Creación de bancos de información, para conservar la memoria institucional. Continuar con un sistema óptimo de registro de eventos., georreferenciado los sitios afectados.
¿Existen condiciones de multi-amenaza o de amenaza local en estudios regionales o locales, incluyendo eventos extremos de la variabilidad del Clima?	2	Información basada en EOT.	Realizar estudios al detalle de la zona rural. Actualización de cartografía temática en cuanto a GR en el EOT y PMGRD
¿Cuáles son las características de la degradación ambiental en zonas con impactos históricos o zonas en área de influencia de amenazas?	3	Zonas puntuales afectadas por incremento de la remoción en masa, por el peso arbóreo de la caña y su demanda de agua. Exacerbando el movimiento	Puntos críticos declarados en la zonificación ambiental como de conservación natural. Hacer énfasis en la conservación de rondas hídricas, evitando su invasión en cultivos.

VARIABLES A CONSIDERAR PARA LA TOMA DE DECISIONES	NIVEL DE RELEVANCIA	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
		en épocas de lluvias intensas. Jornadas de prevención en escuelas e implementación de comparendos	
¿Cuáles son las condiciones socioeconómicas en el territorio, en relación con la distribución de las amenazas?	3	En la mayoría personas afectadas con bajos recursos	Gestionar los recursos para el reasentamiento de comunidades expuestas.
¿Cuáles son las condiciones de resiliencia existentes en las áreas consideradas de mayor potencial de amenaza?	3	Se ha realizado campañas informativas en instituciones escolares. Se identificaron sitios críticos y se crearon Planes de contingencia. Se han realizado censos de los sitios críticos. El nivel de atención de la emergencia es oportuno, más la solución definitiva es a largo plazo.	Solucionar los problemas de mal manejo de agua de escorrentía. Capacitación y sensibilización en los impactos regionales de las amenazas naturales como sequía e invierno. Soporte de recursos financieros para solucionar de manera oportuna los problemas de vivienda.
¿Cuáles son las condiciones de gobernabilidad existentes en las áreas consideradas de mayor potencial de amenaza?	3	No hay actualización del EOT y no se han ejecutado declaratorias ni acuerdos en cuanto a GR. Declaratoria de alerta naranja por inundación en el cauca.	Actualización del EOT. Basarse en estudios al detalle para desarrollo de declaratorias de zonas de alto riesgo.
¿Están bien definidas las responsabilidades del Consejo Mpcal de GRD?	3	CMGRD activo y operando, se tienen claras las responsabilidades.	Tener un funcionario dedicado exclusivamente al tema de GR.
¿Cómo son los procesos de uso, ocupación y	3	Se han realizado trabajos de	Consultar la memoria institucional

VARIABLES A CONSIDERAR PARA LA TOMA DE DECISIONES	NIVEL DE RELEVANCIA	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
transformación de territorio en áreas urbanas expuestas a las amenazas?		reubicación a manera puntual, pero en algunos casos regresan al sitio de amenaza.	para que no se pierdan los procesos adelantados, en caso de cambio de administración. Prestadores de servicios públicos sean más ordenados en cuanto a la planificación de la ampliación de los servicios. Zonas de alto riesgo declaradas como áreas de protección.
¿Existen estructuras y capacidades descentralizadas en el municipio?	3	El CMGRD tiene cierta potestad hasta desbordar sus capacidades técnicas y financieras.	Fortalecer los miembros de atención inmediata que componen el CMGRD. (Equipos, capacitación, herramientas).
¿Existen fondos, procesos administrativos ágiles para el manejo y adquisición de recursos para responder a emergencias?	3	Si existe fondo para la GR por acuerdo, pero con recursos insuficientes, (Consultar si el fondo puede subsidiar al bombero).	Fortalecer los aportes al fondo.
¿Existen sistemas de alerta temprana para analizar, vigilar y generar información oportuna para la toma de decisiones sobre las amenazas existentes en el municipio?	2	Estaciones meteorológicas incompletas, dan solo la zona urbana.	Ampliar la red meteorológica para diagnosticar eventos climáticos extremos. Implementar sistemas de alerta temprana comunitaria contra avenidas torrenciales.
¿Cuenta el municipio con instrumentos legales actualizados (decretos resoluciones) para la GRD?	3	PMGRD desactualizado y falta generar el EMRE	Actualización permanente de estas políticas públicas.



Figura 31. Presidente de consejo de cuenca Tapias, Secretaria de Planeación y Coordinadora de Gestión del Riesgo. Municipio de Filadelfia.

Tabla 12. Escenarios Prospectivos para el Municipio de Salamina

NIVEL DE RELEVANCIA: ALTO=3 MEDIO=2 BAJO= 1

VARIABLES A CONSIDERAR PARA LA TOMA DE DECISIONES	Nivel de Relevancia	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
¿Existen zonas del municipio con impactos destructivos registrados o con pronósticos de impacto potencial?	2	Se realizan obras de contención en convenio interinstitucional con CORPOCALDAS en la zona urbana, red de monitoreo de deformación con estaciones (sector de Palenque) se tiene proyectado el monitoreo de la red de alcantarillado para identificar posibles	Crear conciencia, sensibilidad y participación al tema de prevención de desastres con la comunidad trabajando con la comunidad joven.

VARIABLES A CONSIDERAR PARA LA TOMA DE DECISIONES	NIVEL DE RELEVANCIA	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
		fugas. Se han realizado simulacros, la reacción al evento es inmediata.	
¿Existen registros geo-referenciados, desagregados localmente, sobre impactos frecuentes de amenazas – inundaciones, sequías o deslizamientos – disparados directa o indirectamente por fenómenos estacionales?	3	Buena comunicación directa con la UDEGER, se lleva los informes y reportes de eventos pero no georreferenciados.	Optimizar el registro de eventos., georreferenciando los sitios afectados. Consultar con más frecuencia los boletines de alerta climática por parte del IDEAM.
¿Existen condiciones de multi-amenaza o de amenaza local en estudios regionales o locales, incluyendo eventos extremos de la variabilidad del Clima?	2	Proyectos de reforestación (evitar el mal uso del suelo)	Realizar estudios al detalle de la zona rural. Actualización de cartografía temática en cuanto a GR en el PBOT
¿Cuáles son las características de la degradación ambiental en zonas con impactos históricos o zonas en área de influencia de amenazas?	3	Zonas puntuales afectadas por incendios forestales. Mal manejo de aguas de escorrentía.	Puntos críticos declarados en la zonificación ambiental como de conservación natural.
¿Cuáles son las condiciones socioeconómicas en el territorio, en relación con la distribución de las amenazas?	3	En la mayoría personas afectadas con bajos recursos	Reasentamiento de comunidades expuestas. Viviendas gratuitas para comunidades vulnerables.
¿Cuáles son las condiciones de resiliencia existentes en las áreas consideradas de mayor potencial de amenaza?	3	El nivel de atención de la emergencia es oportuno, se tienen propiedades del municipio que pueden utilizarse como albergues, Fund. San Vicente de Paul puede dar albergue provisional.	Soporte de recursos financieros para solucionar de manera oportuna los problemas de alojamiento en casos de emergencia.
¿Cuáles son las condiciones de gobernabilidad existentes en las áreas consideradas de mayor	3	No hay actualización del PBOT y no se han ejecutado	Integración al PBOT moderno. Para su actualización, basarse en estudios

VARIABLES A CONSIDERAR PARA LA TOMA DE DECISIONES	NIVEL DE RELEVANCIA	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO DESEADO
potencial de amenaza?		declaratorias en cuanto a GR Adquisición de maquinaria pesada volquetas y pajarita.	para desarrollo de declaratorias de zonas de alto riesgo.
¿Están bien definidas las responsabilidades del Consejo Mepal de GRD?	3	CMGRD activo y operando, se asignó profesional para hacerse cargo del tema de GR	Sistematizar e implementar SIG de carácter gratuito (QGis).
¿Cómo son los procesos de uso, ocupación y transformación de territorio en áreas urbanas expuestas a las amenazas?	3	Resistencia a la licencia de construcción.	Articulación con comunidad y el Min. de cultura para modificaciones del centro histórico.
¿Existen estructuras y capacidades descentralizadas en el municipio?	3	El CMGRD tiene cierta potestad hasta desbordar sus capacidades técnicas y financieras. El cuerpo de bomberos está certificado. Implementación de seis hidrantes en la zona urbana.	Construir la estructura de bomberos y que pueda dar apoyo a los otros mepios del norte.
¿Existen fondos, procesos administrativos ágiles para el manejo y adquisición de recursos para responder a emergencias?	3	Si existe fondo para la GR por acuerdo, pero con recursos insuficientes,	Fortalecer los aportes al fondo.
¿Existen sistemas de alerta temprana para analizar, vigilar y generar información oportuna para la toma de decisiones sobre las amenazas existentes en el municipio?	2	Tres Estaciones meteorológicas análogas.	Ampliar la red meteorológica para diagnosticar eventos climáticos extremos.
¿Cuenta el municipio con instrumentos legales actualizados (decretos resoluciones) para la GRD?	3	PMGRD y EMRE desactualizado	Actualización permanente de políticas públicas.



Figura 32. Técnico y Coordinadora de la UMATA, Municipio de Salamina.

Segundo Encuentro Participativo. (Taller de escenarios deseados)

Como resultado del segundo taller para la construcción de los escenarios deseados, se elaboraron las matrices que se presentan a continuación.

Tabla 13. Subzona Hidrográfica del Río Tapias y otros directos al Cauca. Taller comunitario participativo Municipio de Neira

Componente	¿Qué y dónde lo queremos?			¿Con qué lo hacemos?		
	Problema encontrado en el Diagnóstico	Escenarios Deseados	Actividades	Aporte de los actores sociales	Gestión institucional	Posible aliado
GESTIÓN DEL RIESGO	1. Cielito Lindo. Vía Neira-Manizales, Movimiento en masa	Reasentamiento Reforestación Obras de estabilización de taludes Declaratoria de zona de protección Mantenimiento de obras	Convenios Alcaldías- Juntas de Acción Comunal Generación de proyecto de viviendas de interés social	Mano de obra de la comunidad Acompañamiento social	Alcaldía Municipal JAC. Empresas Prestadoras de Servicios	CORPOCALDAS Gobernación INVIAS UDEGER SENA
	2. Vía Filadelfia-Varsovia, sector Balmoral – Los lavaderos, remoción en masa. (Falla geológica).	Determinación de franja protectora. Establecimiento de obra estable definitiva. Nuevo trazo de la vía.	Estudio técnico de Diagnóstico. Adecuado manejo de las aguas de escorrentía. Compra de predios.	Concertación con dueños de predios	Consecución de recursos	CORPOCALDAS Gobernación INVIAS UDEGER SENA Alcaldía.
	3. Juntas: Confluyen ríos Tapias y Tareas. Inundación	Reasentamiento Implementación de Alertas Tempranas	Viviendas de interés social Acompañamiento social. Diagnóstico. Reforestación. Compra de predios.	Concertación con dueños de predios Programas de reforestación	Consecución de los recursos	UDEGER CORPOCALDAS Gobernación Ministerio de Ambiente Alcaldía.

Componente	¿Qué y dónde lo queremos?			¿Con qué lo hacemos?		
	Problema encontrado en el Diagnóstico	Escenarios Deseados	Actividades	Aporte de los actores sociales	Gestión institucional	Posibles aliados
	4. Puente sobre el río Maibá- Vía Filadelfia- La Merced	Estabilización de los terrenos que sostienen la vía	Muro de contención de Obras de bioingeniería	Concertación con dueños de predios	Consecución de recursos por parte de la Alcaldía Compra de terrenos	CORPOCALDAS Gobernación INVIAS UDEGER
	6. Cerro Pastor Franco. Remoción en masa. Filadelfia.	Estabilización del terreno	Reforestación Sensibilización y capacitación Obras de geotecnia Bioingeniería Diagnóstico Compra de predios	Mano de obra en la reforestación Concertación con los dueños de predios.	Determinación de franja protectora	CORPOCALDAS Alcaldía Gobernación UDEGER
	7. Vía Pan de Azúcar- Cardal. Remoción en masa. Neira	Reglamentar uso del suelo	Sistemas silvopastoriles. Reforestación. Delimitación de franjas.	Mano de obra Capacitaciones	Convenios Alcaldía- JAC	CORPOCALDAS Alcaldía Gobernación UDEGER Comité de Cafeteros Comité de Ganaderos SENA ICA.

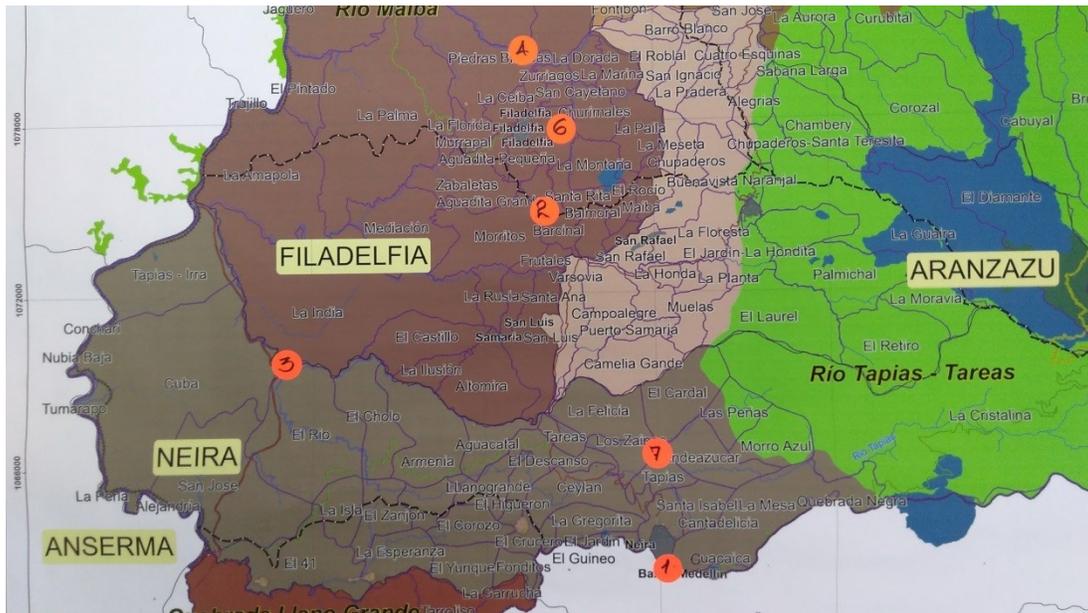


Figura 33. Mapa de ubicación de los problemas encontrados durante el desarrollo del taller comunitario participativo en el municipio de Neira



Figura 34. Taller comunitario participativo municipio de Neira.

Tabla 14. Subzona Hidrográfica del Río Tapias y otros directos al Cauca. Taller comunitario participativo Municipio de Pácora

Compone nte	¿Qué y dónde lo queremos?			¿Con qué lo hacemos?		
	Problema encontrado en el Diagnóstico	Escenarios Deseados	Actividades	Aporte de los actores sociales	Gestión institucional	Posible aliado
GESTIÓN DE RIESGO	1. Pácora: Quebrada Manantiales y La Olleta, generan Avenidas torrenciales	Que en 10 años, estas Quebradas no presenten riesgo para la comunidad. Sistema de Alerta Temprana.	Reforestación. Control de residuos sólidos Sensibilización ecológica y ambiental a toda la comunidad.	Mano de obra. Actitud. Compromiso. Liderazgo. Multiplicación del conocimiento. Adquirido.- Familias Guardabosques	Compra de predios. Cumplimiento de leyes y normas ambientales. Financiación de campañas de reforestación. Convenios interinstitucionales. Apoyo económico, técnico y logístico a proyectos.	CORPOCALDAS Administraciones Municipales Comité de Cafeteros Instituciones Educativas
	2 & 6. Aguadas: Vereda Leticia-Sector Peñas Azules: Remoción en masa	Estabilización del terreno	Reforestación. Obras de geotecnia. y de bioingeniería. Encauce de Aguas. Mantenimiento regular en la vía. Reubicación de viviendas.	Mano de obra. Actitud. Mantenimiento de las obras.	Financiación de campañas de reforestación	La Nación Gobernación Alcaldía CORPOCALDAS
	3. Pácora: El Brillante San Bartolomé- Vda. El Escobal: Remoción en masa.	Nuevo trazado de la vía	Compra de predios.		Gestión económica	La Nación Gobernación Alcaldía CORPOCALDAS

Componente	¿Qué y dónde lo queremos?			¿Con qué lo hacemos?		
	Problema encontrado en el Diagnóstico	Escenarios Deseados	Actividades	Aporte de los actores sociales	Gestión institucional	Posible aliado
	4. Pácora: Palo Coposo- Vereda Vía alterna Pácora-Salamina: Remoción en masa	Estabilización del sector	Reforestación. Obras de geotecnia. Obras de bioingeniería. Encauce de aguas. Mantenimiento regular de la vía.	Mano de obra Mantenimiento de obras	Campañas de reforestación	La Nación Gobernación Alcaldía CORPOCALDAS
	5. Pácora: Sector El Paraíso: Remoción en masa	Estabilización del sector Reubicación de viviendas	Reforestación. Estabilización de las vías. Encauce de aguas. Obras de bioingeniería.	Mano de obra Veeduría	Proyectos de reforestación	La Nación Gobernación Alcaldía CORPOCALDAS
	7. Pácora: San Bartolomé: Incendios de cobertura vegetal.	Presencia de bosques nativos	Educación preventiva. Reforestación. Campañas de recolección de residuos sólidos.	Creación de vigías. Mano de obra. Apoyo a las campañas preventivas.	Dotación de equipamiento ante incendios. Apoyo financiero para la creación de vigías. Apoyo en la capacitación y equipamiento de los organismos de socorro.	CORPOCALDAS Alcaldía Gobernación UDEGER

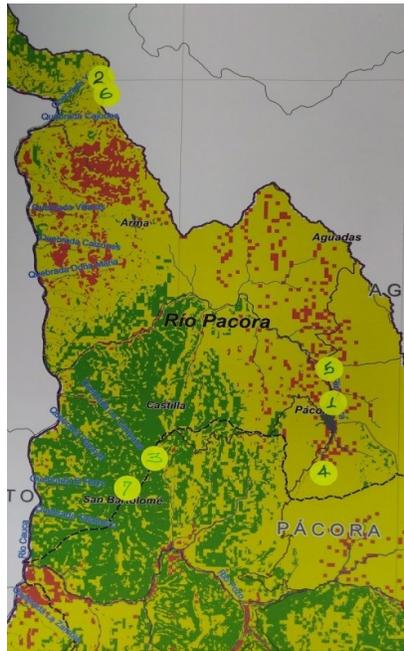


Figura 35. Mapa de ubicación de los problemas encontrados durante el desarrollo del taller comunitario participativo en el municipio de Pacora.



Figura 36. Taller comunitario participativo municipio de Pácora.

Tabla 15. Subzona Hidrográfica del Río Tapias y otros directos al Cauca. Taller comunitario participativo Municipio de Salamina

Componente	¿Qué y dónde lo queremos?			¿Con qué lo hacemos?		
	Problema encontrado en el Diagnóstico	Escenarios Deseados	Actividades	Aporte de los actores sociales	Gestión institucional	Posible aliado
GESTIÓN DEL RIESGO	1- Deslizamiento vía La Alegría – Aránzazu posible represamiento del río Chamberí, afectación de la banca de la Vía Salamina-Aránzazu	Obras de estabilización de Reforestar. Bio-ingeniería.	Capacitación del uso del suelo a los habitantes cercanos al evento.	Mano de obra, concientización y multiplicación del conocimiento	Capacitación. Aporte económico.	CORPOCALDAS Gobernación UMATA Comité de Cafeteros UDEGER
	2- Avenida Torrencial. Vereda La Unión. Afecta caserío, vías cultivos, balneario y escuela	Buen uso del suelo. Reforestación. Sistema de alerta temprana comunitaria. (SATC)	Implementación de SATC. Capacitación en el uso del suelo. Buenas prácticas agrícolas. Campañas de sensibilización en las escuelas y a toda la comunidad.	Mano de obra. Concientización y multiplicación del conocimiento.	Capacitación. Aportes económicos. Financiación.	CORPOCALDAS Gobernación UMATA Comité Cafeteros UDEGER
	3- Hundimiento de la banca vía La Merced - La Felisa. Afectación: Comunicación.	Obras de geotecnia de Reforestación Encauzar las aguas	Siembra de especies nativas	Mano de obra para reforestar	Asesoría cuenca Financiación de estudios.	CORPOCALDAS Comité de Cafeteros Gobernación UDEGER

Componente	¿Qué y dónde lo queremos?			¿Con qué lo hacemos?		
	Problema encontrado en el Diagnóstico	Escenarios Deseados	Actividades	Aporte de los actores sociales	Gestión institucional	Posible aliado
	4- Casco urbano de Mcpio. de Aránzazu. Hundimiento del terreno	Reubicación de estructuras vitales	No construir nuevas estructuras Planificación adecuada Revisar EOT	Sensibilización ante el riesgo	Definir las zonas de riesgo y difusión a través de los diferentes medios	CORPOCALDAS Gobernación UDEGER Alcaldía de Manizales
	5- Vda. Chupaderos - Buenavista, Aránzazu deslizamiento. Afecta a las vías y cultivos	Reubicar población de Obras de bioingeniería Reforestación especies nativas	Sensibilización a la población por su reubicación Figura de conservación	Mano de obra en la reforestación y en la bioingeniería	Financiación. Planos de vivienda.	Alcaldes: Aránzazu -Filadelfia. Gobernación UDEGER CORPOCALDAS Comité de cafeteros
	6- Margen oriental del perímetro urbano del Mcpio. de Salamina Palermo la Palma. Deslizamientos asociados a zonas de fallas	Re intervención de área protegida de CORPOCALDAS con la zona reserva la Palma. Estabilización de fenómenos de remoción de masa	Sensibilización finqueros	Mano de obra para reforestar y obras de Bio-Ingeniería.	Financiación de diagnóstico e intervención de las obras a construir.	CORPOCALDAS Alcaldía Gobernación UDEGER

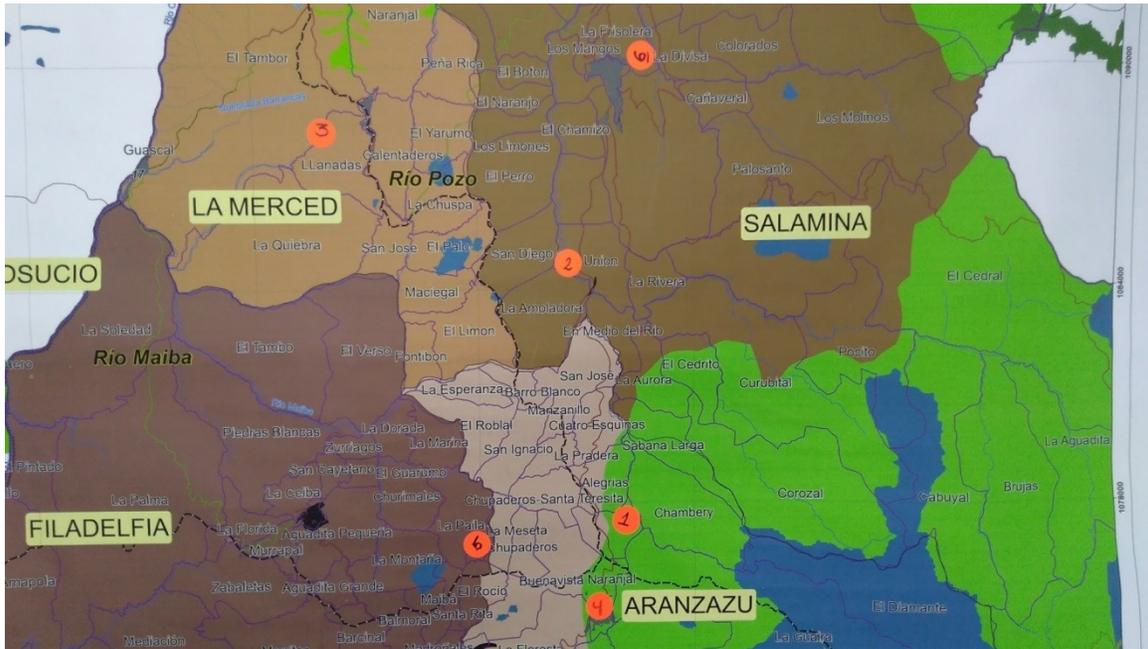


Figura 37. Mapa de ubicación de los problemas encontrados durante el desarrollo del taller comunitario participativo en el municipio de Salamina.



Figura 38. Taller comunitario participativo municipio de Salamina.

9. Conclusiones

- En primer lugar, se debe considerar la descripción detallada presentada en el diagnóstico del POMCA, y aunado al análisis prospectivo presente; resulta imperativa la búsqueda de acciones que permitan tomar decisiones acertadas acerca de la utilización racional del territorio, pero a su vez la no inclusión de áreas susceptibles a riesgos, en actividades productivas intensivas que expongan a personas e infraestructuras.
- En tal sentido, a través de la consideración de las diferentes variables del riesgo (por inundación, por avenidas torrenciales, por incendios de cobertura vegetal, por movimientos en masa), dentro de la estructuración de la zonificación ambiental en la que confluye el escenario apuesta del POMCA del río Tapias y otros directos al Cauca, se pretende entender geográficamente donde se pueden y deben establecer dichas actividades productivas, sin que ello en el corto, mediano y largo plazo tienda a generar ocupación inadecuada del territorio por nuevos pobladores o relocalización de los ya presentes en la cuenca.
- De igual forma, el componente programático del POMCA del río Tapias y otros directos al Cauca contemplará programas encaminados a la Capacitación sobre la Gestión del Riesgo y a la Prevención y Atención de desastres, con el fin de que a través de los Comités Municipales de Gestión del Riesgo, se entienda la importancia de prevenir la ocupación de áreas susceptibles a algún fenómeno natural presente o futuro y ello trascienda en la revisión o ajuste de sus planes y esquemas de ordenamiento territorial, a fin de tener unas administraciones comprometidas y conocedoras de la importancia de sus decisiones y a su vez una comunidad más consciente, más conocedora de su realidad y más comprometida con la ocupación y uso sostenible de su territorio.
- En tal sentido, al obtener líneas de acción definidas tanto en el instrumento guía de determinantes ambientales, que es el presente POMCA y catapultarlas en la reglamentación de uso del suelo que cada municipio indique en su ordenamiento territorial, se espera contar con las medidas estructurales necesarias para prevenir la ocupación de la población de zonas críticas, inestables o susceptibles de fenómenos amenazantes. No obstante, la misma exclusión de dichas zonas durante la construcción del escenario apuesta, la zonificación ambiental, ya de por sí considera una serie de medidas no estructurales, pero sí preventivas, de lo que será dicha ocupación del territorio, al no promover el uso de las zonas más susceptibles de fenómenos amenazantes para actividades productivas en la cuenca del río Tapias y otros directos al Cauca.
- El evento amenazante con una tendencia incremental en la cuenca es el incendio de coberturas vegetales. Los precedentes históricos, el actual mapa de zonificación de amenazas y riesgos, y la proyección a futuro de actividades económicas como la ganadería y coberturas como los pastos y la vegetación secundaria o en transición demuestran el posible aumento en la probabilidad de ocurrencia de eventos de este tipo, y por ende su tendencia negativa en los niveles de amenaza. Este tipo de eventos pudiera llegar a afectar extensas áreas de cultivos, animales, y actividades productivas de importancia en la región como los es el cultivo de caña y café.

- Los movimientos en masa presentan una tendencia ascendente. La ocurrencia de un deslizamiento podría repercutir en la interrupción del tráfico vehicular, la obstaculización de corrientes hídricas y en el desarrollo de actividades económicas de comunidades que al tener muchas veces una sola vía de penetración las hace vulnerables.
- Las inundaciones y avenidas torrenciales no presentan una tendencia negativa muy notable que se vea reflejada en el comportamiento de la cuenca. Sin embargo, la mayoría de las subcuencas evidencian cambios significativos en coberturas de bosques de galería en los márgenes de ríos y afluentes secundarios. Este tipo de sucesos influirían de manera directa o indirecta en los ciclos vegetativos y productivos, en las comunicaciones viales y férreas, y en la disponibilidad de servicios públicos.
- La identificación de proyectos de infraestructura de vivienda en las zonas de expansión urbana, vial y férrea permitió conocer las condiciones mínimas de exposición de cada uno de ellos frente a posibles eventos de desastre en el horizonte de la planificación. Así también, el análisis de actividades económicas, sociales y culturales que contribuyesen a la materialización de eventos amenazantes permitirían definir futuras acciones correctivas y preventivas en favor de la reducción del riesgo.
- La identificación, caracterización y priorización de actores sociales permite reconocer las acciones que son generadoras de condiciones de riesgo y los sujetos sociales que son impactados por dichas situaciones. De igual manera, esto se enmarca dentro del abordaje de la Gestión Integral del Riesgo como un proceso social y sistémico.
- La complementariedad entre la visión socio-técnica y socio-cultural, permite la adecuada integración de la Gestión del Riesgo en todas las fases del POMCA, con mayor énfasis en la construcción de escenarios deseados, como producto fundamental para la fase de prospectiva.

10. Recomendaciones

- Considerando que, una vez aprobado el POMCA, los municipios deberán tener en cuenta lo definido por el Plan, como norma de superior jerarquía y determinante ambiental para la elaboración y adopción de los Planes de Ordenamiento Territorial, con relación a la zonificación ambiental, el componente programático y el componente de gestión del riesgo, es importante que los entes territoriales apropien estos insumos y herramientas que brindan aportes fundamentales para la definición del modelo ambiental de ordenación del territorio.
- La complementariedad entre la visión socio-técnica y socio-cultural, la articulación de los instrumentos de planificación y el fortalecimiento de la Gobernanza, se convierten en los principales retos para la integración efectiva de la Gestión del Riesgo en el Ordenamiento Territorial.
- Teniendo en cuenta que, el diseño de los escenarios deseados y tendenciales son la base para la definición de la construcción de la zonificación ambiental y la definición del componente programático, se recomienda a la Corporación Autónoma Regional y a los Entes Territoriales realicen una inclusión efectiva de lo resultante en el presente trabajo monográfico en el momento de actualizar sus Planes de Ordenamiento Territorial, puesto que da cuenta, de las necesidades reales de los actores sociales de la cuenca, así como del trabajo reflexivo y analítico del equipo técnico.

11. Bibliografía

- Narváez, L. P. (2009). La gestión del riesgo de desastres: Un enfoque basado en procesos. Lima: Pull Creativo SRL.
- Ortega San Martín Fernando, LA PROSPECTIVA: Herramienta indispensable de planeamiento en una era de cambios, sin año.
- Morales Dávila, Natalia (2014). Gestión del riesgo prospectivo: internalización y conciencia. Manizales.
- CEPLAN/PDC (2016). Guía Metodológica Fase de Análisis Prospectivo para Sectores, Centro Nacional de Planeamiento Estratégico.
- ONU (2015) Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2015-2030), Organización de las Naciones Unidas.
- Borrero P., Carlos A. Proyecto O89: Identificación y Análisis de Amenazas para evaluar la Vulnerabilidad y Riesgo de las Cuencas Hidrográficas de los ríos Arma y Campoalegre y los aferentes directos a los ríos Cauca y Magdalena. Manizales, Caldas: Corpocaldas Contrato No. 089 de 2012, 2013.
- GEOSUB S.A.S. «Contrato 292 de 2012 CORPOCALDAS - GEOSUB S.A.S. Identificar y Caracterizar la Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo para las Cabeceras Municipales y las Áreas de Desarrollo Rural Restringido.» municipio de Neira, 2013 - 2014.
- DNP (2012). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, Bogotá.
- UNGRD (2016) Fenómeno El Niño Análisis Comparativo 1997-1998/2014-2016, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, Bogotá.
- UNISDR/UE/FUNDACRID (2012) Guía para la aplicación de criterios para la priorización de acciones programáticas de reducción del riesgo de desastres (RRD) en América Latina y el Caribe. Fundación para la Coordinación de Recursos de Información sobre Prevención de Desastres
- LA RED (1998). DESASTRES Y SOCIEDAD. Crecimiento Urbano y Riesgos Naturales, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- CORPOCALDAS (2011-2013), Plan de acción para la atención de la emergencia y mitigación de sus efectos en el departamento de Caldas. Corporación Autónoma Regional de Caldas, Manizales.
- CORPOCALDAS & LR AMBIENTAL SAS (Contrato Corpocaldas No. 194- 2014) Fase de diagnóstico del plan de ordenación y manejo ambiental de la subzona hidrográfica del Río

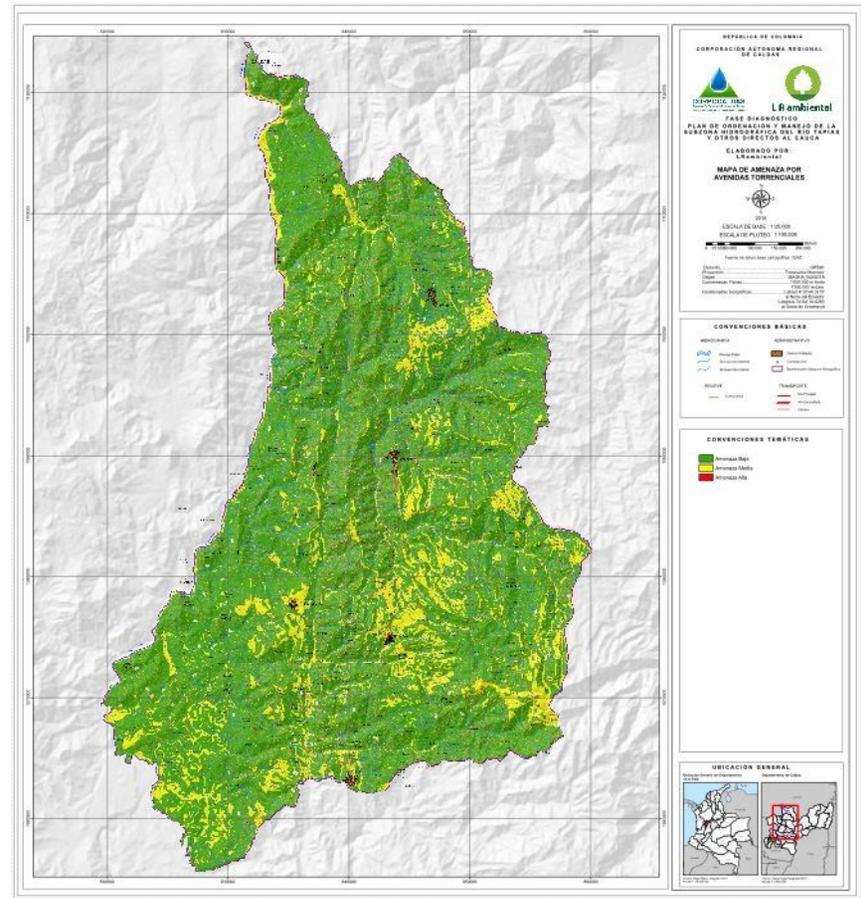
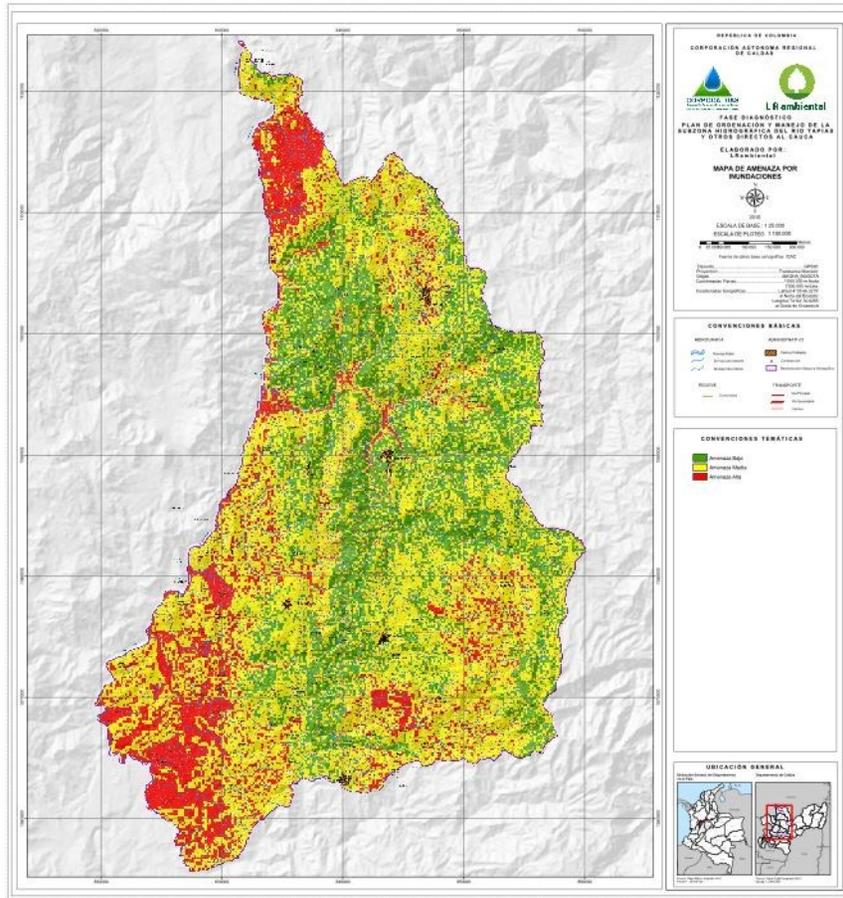
Tapias y otros directos al cauca, tomo IV, caracterización de las condiciones de riesgo. Manizales – Caldas.

- CORPOCALDAS (2017). Documentos técnicos del proceso de formulación del POMCA del río Tapias y Otros Directos al Cauca, Manizales.
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE (2011). Incendios de la cobertura vegetal en Colombia. Álvaro del Campo Parra Lara. Cali:
- IDEAM (2012). Cambio climático más probable para Colombia a lo largo del siglo xxi respecto al clima presente, Subdirección de Meteorología, Bogotá.
- Ángel Maya, Augusto. (1996). El reto de la vida. Ecosistema y Cultura: Una introducción al estudio del medio ambiente. Bogotá: Ecofondo.
- Boisier, Sergio. (2001). Desarrollo (local): ¿de qué estamos hablando. Estudios sociales.
- CARDONA, Omar Darío (2003). La noción de riesgo desde la perspectiva de los desastres. Marco conceptual para su gestión integral. Programa de información e indicadores de gestión de riesgos. Manizales, Colombia: Banco Interamericano de Desarrollo: Universidad Nacional de Colombia: Instituto de Estudios Ambientales. IDEA.
- CEPAL, (2014). Pactos para la Igualdad: hacia un futuro sostenible.
- DROR, YEHEZKEL (2012). El reto de articular los instrumentos de planificación y ordenamiento en las entidades territoriales.
- Guía municipal para la Gestión del Riesgo (2010). Proyecto de Asistencia Técnica en Gestión del Riesgo a Nivel Municipal y Departamental en Colombia. *Ministerio del Interior- Dirección de Gestión del Riesgo.*
- Guía técnica para la formulación de los Planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS (2014). *Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible.*
- Gudynas, Eduardo. (2004). Ecología, economía y ética del desarrollo sostenible. Coscoroba.
- La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible | ONU.
- Lavell, Allan. (2010). Gestión Ambiental y Gestión del Riesgo de Desastre en el Contexto del Cambio Climático: Una aproximación al Desarrollo de un Concepto y Definición Integral para Dirigir la Intervención a través de un Plan Nacional de Desarrollo.
- Lavell, Allan. (2010). Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una Definición.
- Ley 1523 (2012). Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

- Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030
- NACIONES UNIDAS Y DIPECHO. (2014). Criterios en la identificación de Acciones claves para la planificación de la Reducción del riesgo de Desastres en América Latina y el Caribe. Panamá.
- PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RÍO NEGRO EN EL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.
- PROTOCOLO PARA LA INCORPORACIÓN DE LA GESTIÓN DEL RIESGO EN LOS PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, ministerio de Hacienda y Fondo de adaptación, noviembre 2014.

ANEXO

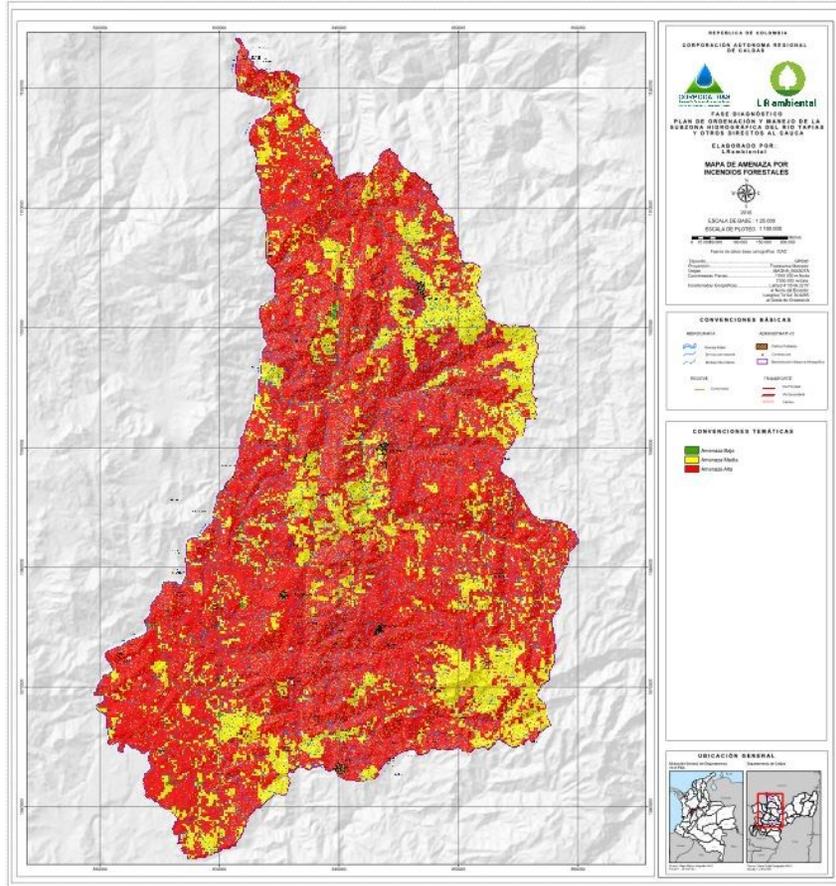
Cartografía del diagnóstico.



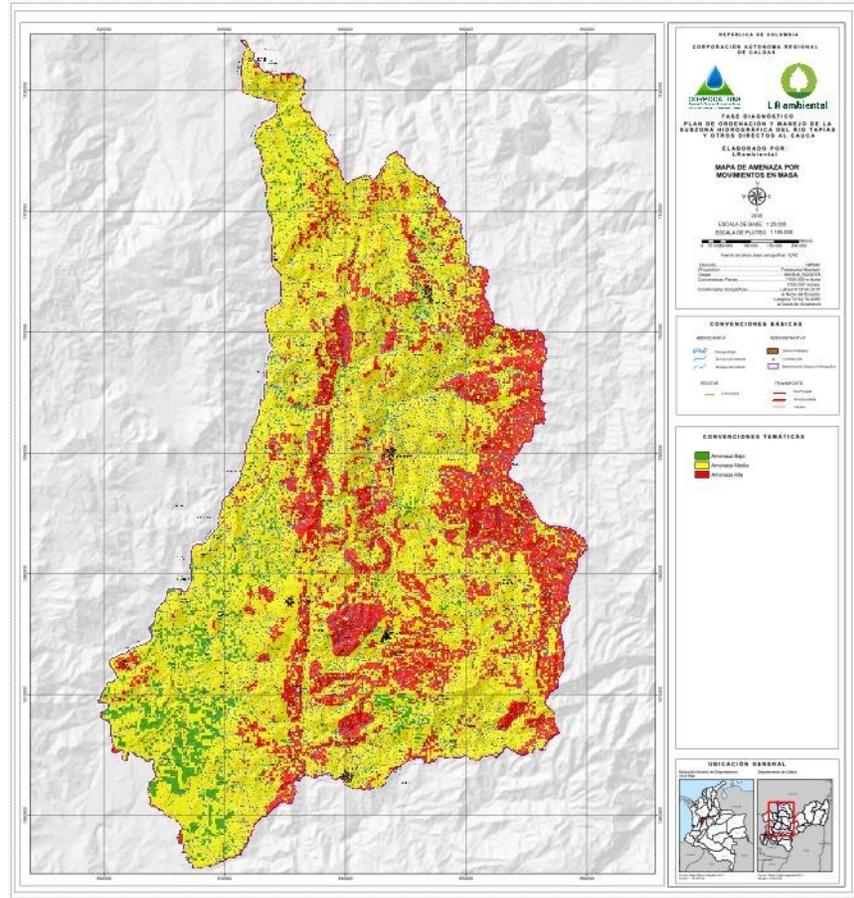
Mapa de amenaza por inundaciones

Mapa de amenaza por avenidas torrenciales.

Identificación de los Escenarios Tendenciales y Deseados para la Integración de la Gestión del Riesgo en la Fase Prospectiva del POMCA Rio Tapias y Otros Directos al Cauca

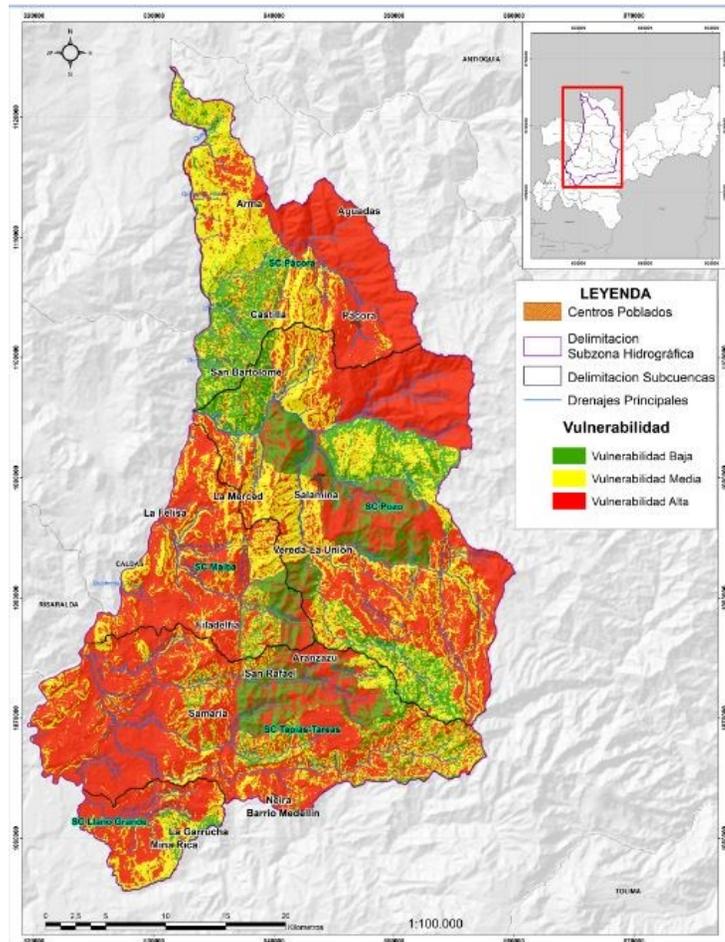


Mapa de amenaza por incendio de cobertura vegetal.

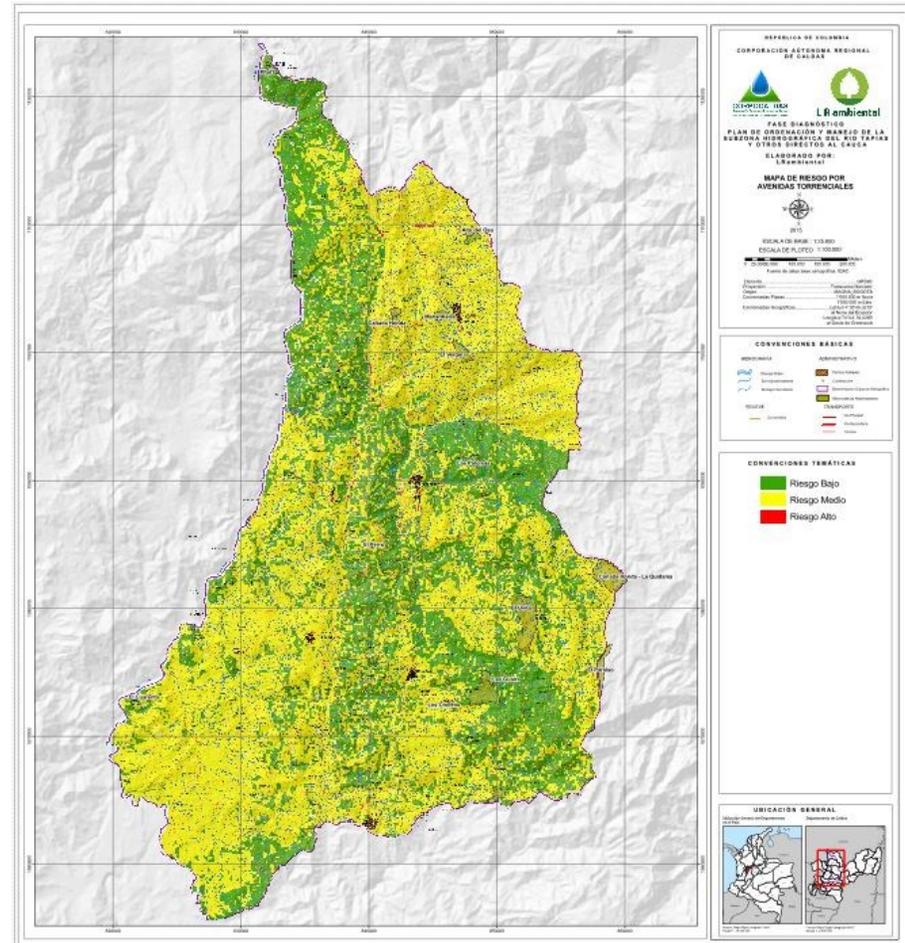


Mapa de amenaza por remoción en masa.

Identificación de los Escenarios Tendenciales y Deseados para la Integración de la Gestión del Riesgo en la Fase Prospectiva del POMCA Río Tapias y Otros Directos al Cauca

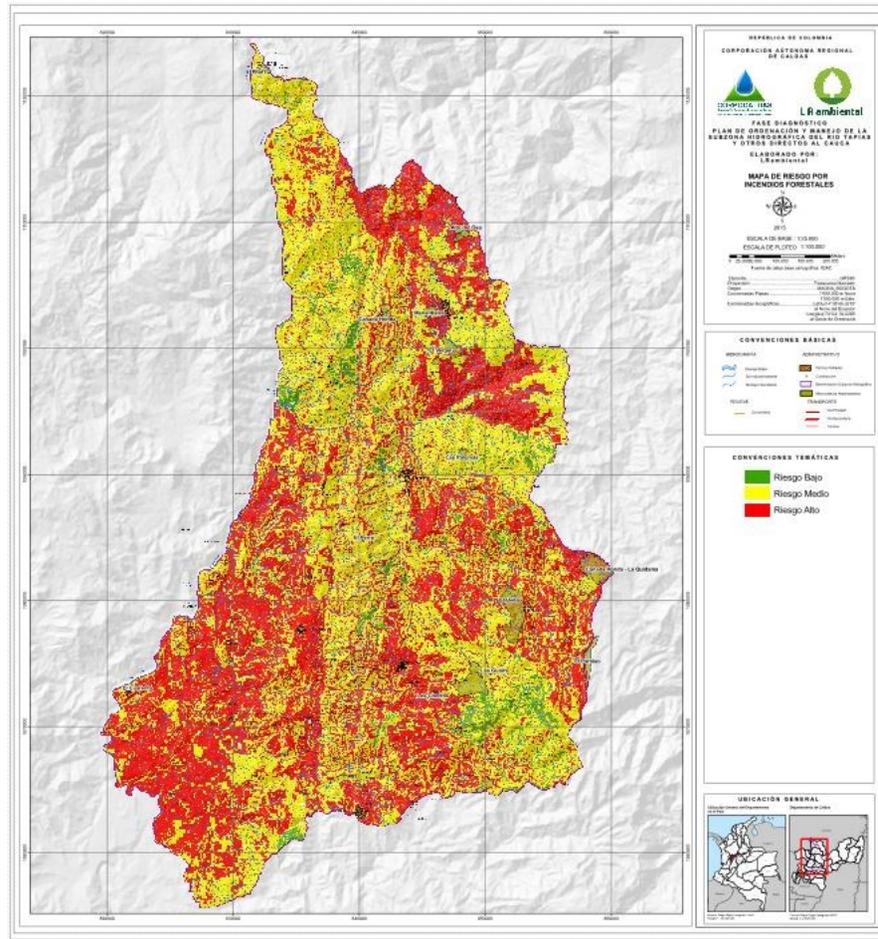


Mapa de vulnerabilidad a fenómenos de Remoción en Masa.

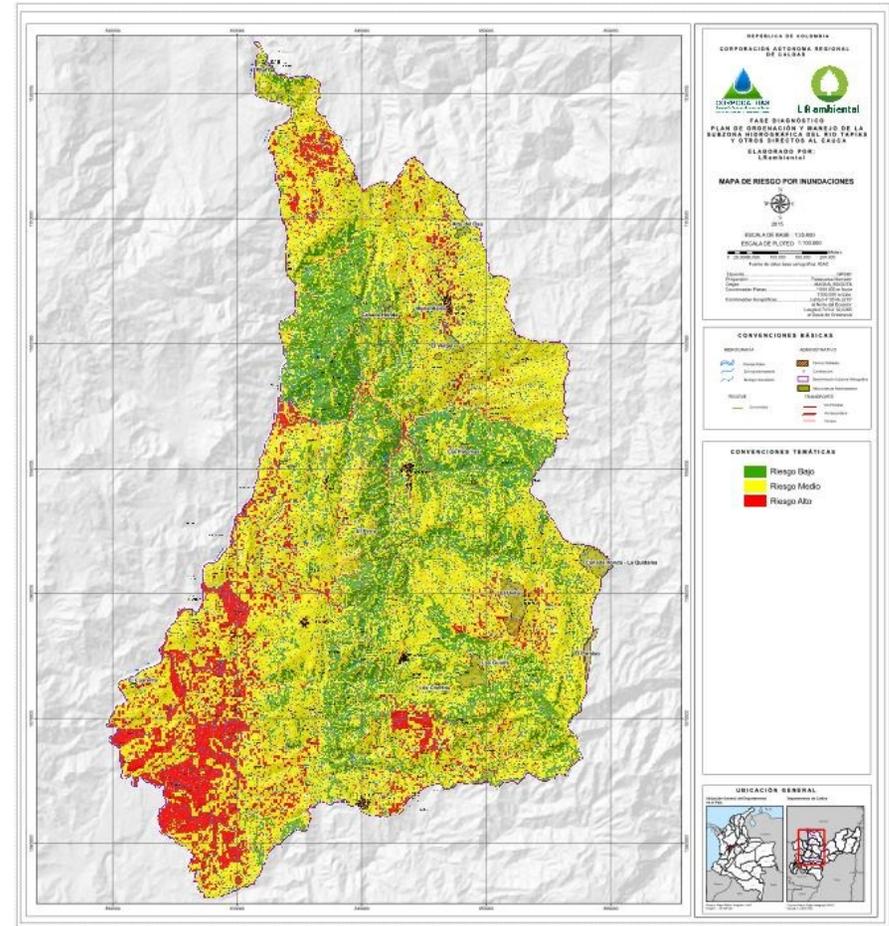


Mapa de Riesgo por Avenidas Torrenciales.

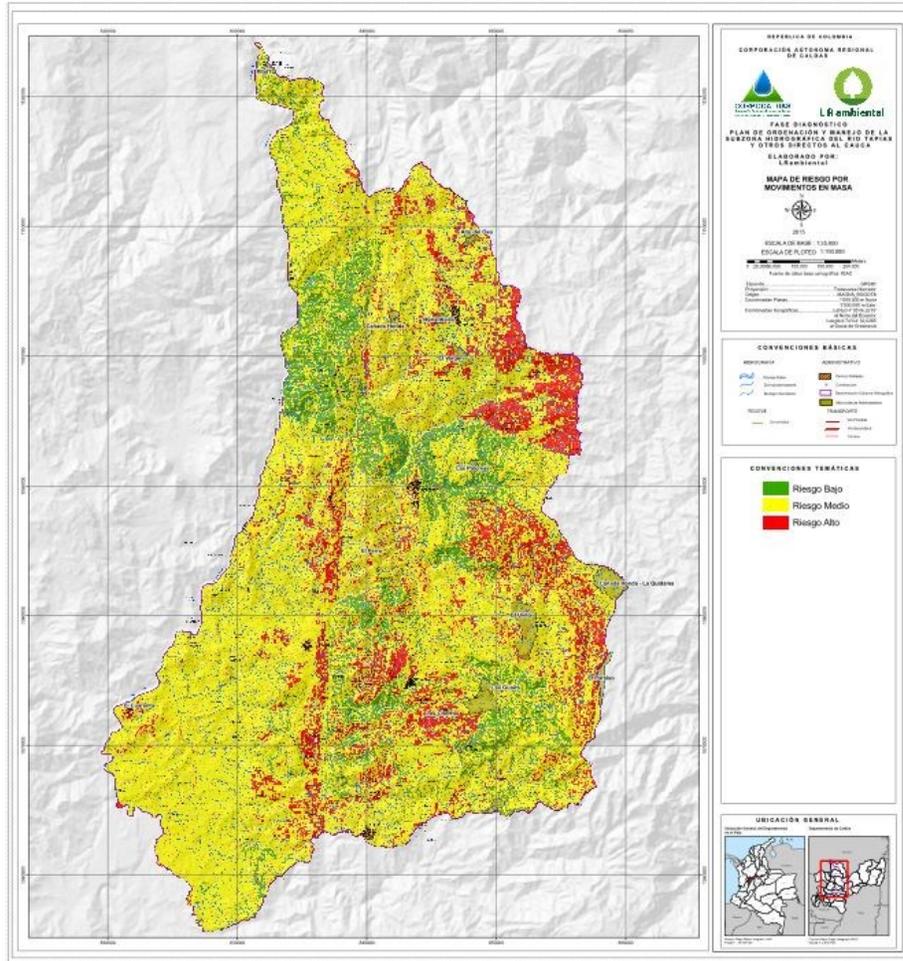
Identificación de los Escenarios Tendenciales y Deseados para la Integración de la Gestión del Riesgo en la Fase Prospectiva del POMCA Rio Tapias y Otros Directos al Cauca



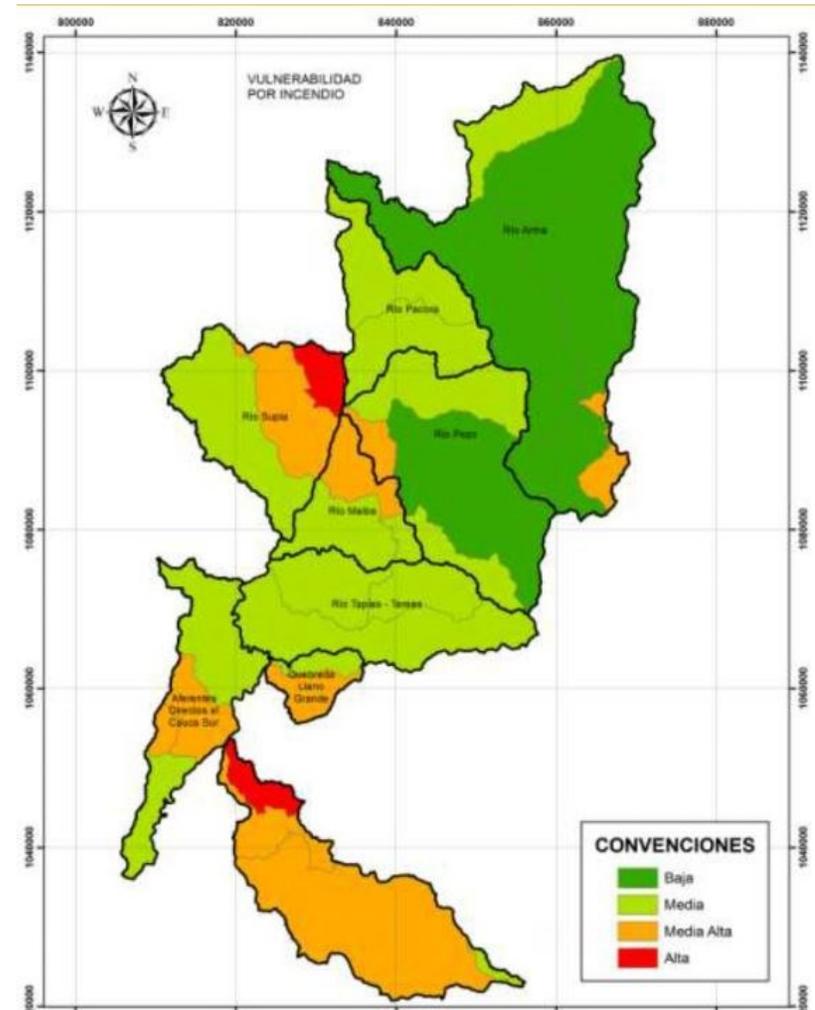
Mapa de Riesgo por Incendios de Cobertura Vegetal.



Mapa de riesgo por inundaciones.

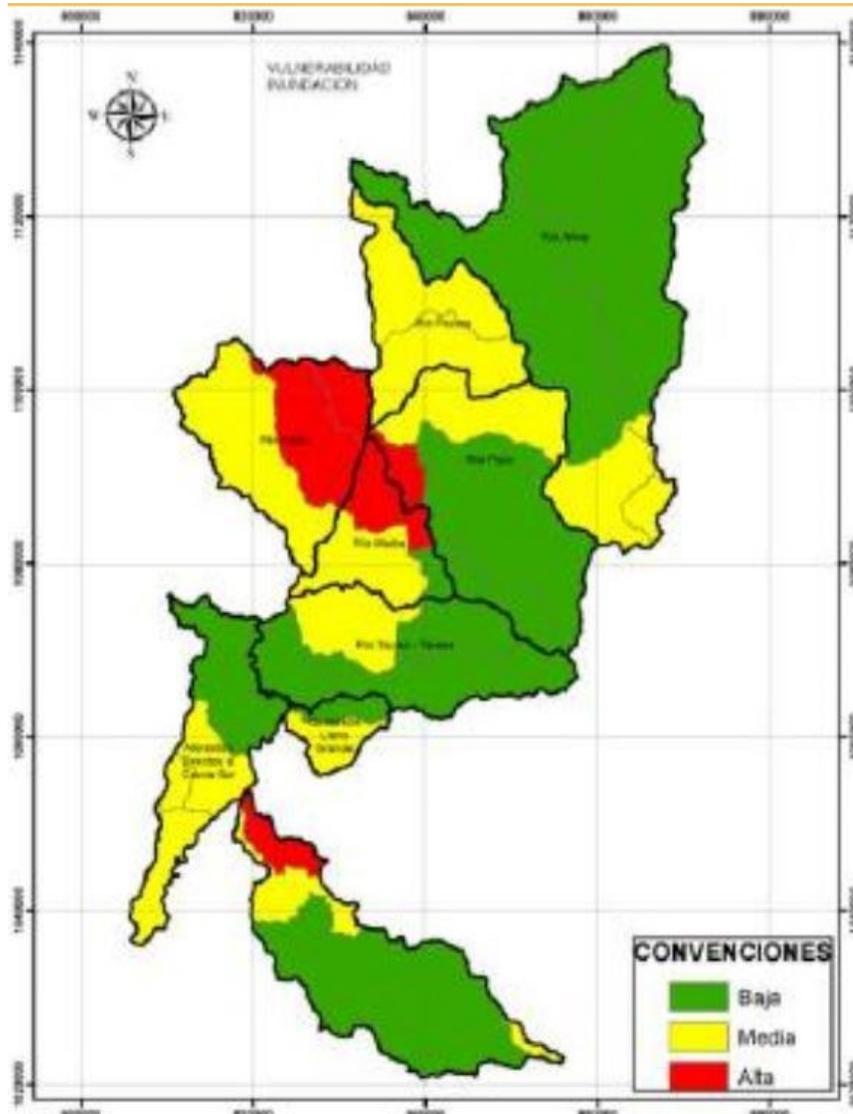


Mapa de Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa.

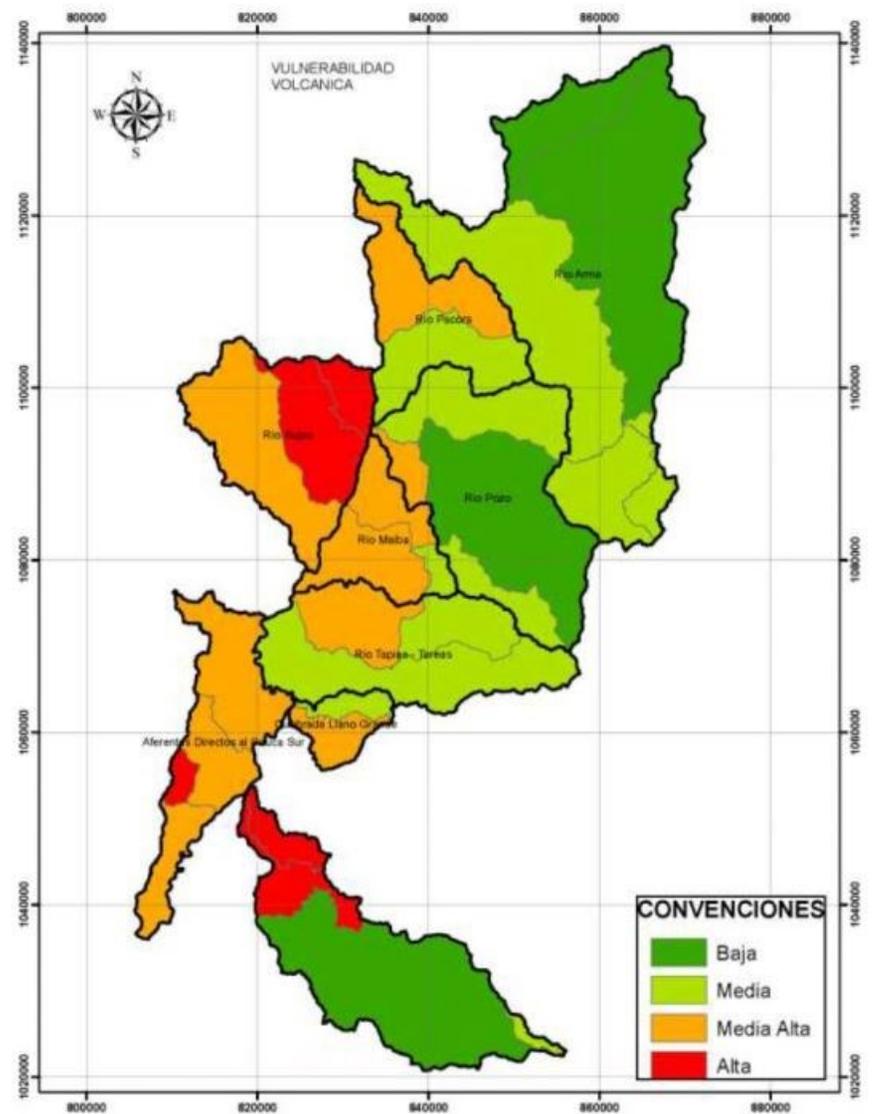


Mapa de Vulnerabilidad a incendios de cobertura vegetal.

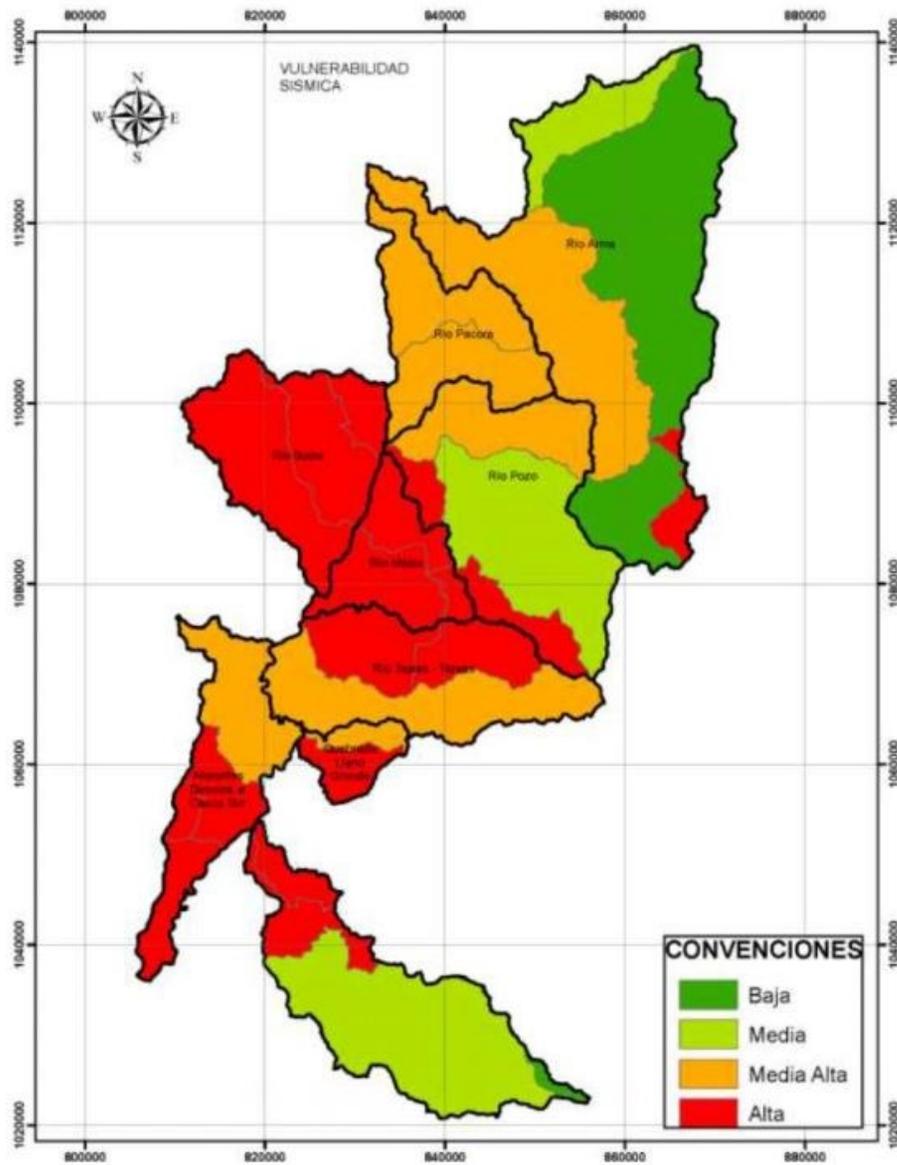
Identificación de los Escenarios Tendenciales y Deseados para la Integración de la Gestión del Riesgo en la Fase Prospectiva del POMCA Rio Tapias y Otros Directos al Cauca



Mapa de vulnerabilidad por inundaciones.



Mapa de Vulnerabilidad por caída de cenizas.



Mapa de vulnerabilidad por sismicidad.