

Universidad de Cundinamarca
Sede Fusagasugá

Facultad de Ciencias Agropecuarias



**ZONAS PROPENSAS A INUNDACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SILVANIA:
APROXIMACIÓN A LA NORMATIVA Y LA PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RIESGO**

SONIA CAROLINA CASTILLO CABUYO

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
TECNOLOGÍA EN CARTOGRAFÍA
FUSAGASUGÁ**

2017

**ZONAS PROPENSAS A INUNDACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SILVANIA:
APROXIMACIÓN A LA NORMATIVA Y LA PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RIESGO**

SONIA CAROLINA CASTILLO CABUYO

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OBTENER EL
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN CARTOGRAFÍA.**

DIRECTOR DE PROYECTO

Geógrafo GIOVANNY AVENDAÑO

Magister en Geografía

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

TECNOLOGÍA EN CARTOGRAFÍA

FUSAGASUGÁ

2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

Giovanny Avendaño

Director de proyecto

Jurado

Jurado

DEDICATORIA

Especialmente y con cariño a mis padres, quienes son mi motor y gracias a ellos he logrado culminar hoy una etapa más en mi vida, por su amor y comprensión en cada momento porque a pesar que fueron muchos días de desesperación, ellos siempre estuvieron junto a mí apoyándome a cada instante.

A mi hermana quien cada día estuvo ayudándome y preguntando por el proyecto, sé que estas orgullosa de este logro estoy segura que tú también traerás muchos alegrías a la familia

En general a mi familia y amigos que de una u otra manera siempre estuvieron pendientes de mi proyecto.

Esto es para ustedes.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a Dios quien me permitió llegar a este punto,
porque siempre fue mi fortaleza para respirar y
continuar con el desarrollo de mi proyecto.

A mis padres por estar siempre pendientes de mí y ayudar
en todo momento, por sus consejos, amor y comprensión.

A mi director de tesis, el profe Giovanny Avendaño porque
gracias a su exigencia hoy me siento orgullosa
de haber culminado este proceso de investigación.

A Lizzeth por ser mi compañera de aventura en el recorrido por las veredas
del municipio porque a pesar de los incidentes que tuvimos
siempre estuviste dispuesta a acompañarme en verdad gracias.

A Tatiana por caminar tanto conmigo ser la fotógrafa de mi proyecto
por darme apoyo para culminar la investigación.



RESUMEN

El presente estudio corresponde a un ejercicio de revisión, en el marco del ordenamiento territorial (P.B.O.T)³ en el municipio de Sylvania, en cuanto a zonificación de riesgos y amenazas naturales por inundación como también los parámetros y normativa establecidos en el decreto 1640 de 2012, la ley 388 de 1997, la ley 1523 de 2012 y la ley Orgánica de Ordenamiento Territorial 1454 de 2011. Como complemento a ello se incorpora los principios generales de los POMCAS⁴.

Es preciso aclarar que la esencia de proyecto se realiza desde una perspectiva Cartográfica, en la cual se busca identificar la espacialidad de la normatividad correspondiente a la zonificación de riesgos y amenazas y los principios que para tal efecto se encuentran establecidos en los POMCAS. En ese orden de ideas se contrasta los aspectos normativos y legales del tema y lo contenido en el documento P.B.O.T del municipio de Sylvania.

³ Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Acorde a lo establecido en la ley 388 de 1997 por número de población correspondería a EOT, pero según el documento propio del municipio se ha ajustado a P.B.O.T (ver documento oficial de la alcaldía municipal)

⁴ Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas



TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE MAPAS	18
LISTA DE IMÁGENES	19
LISTA DE GRÁFICAS	20
LISTA DE CUADROS.....	21
1. INTRODUCCIÓN	22
2. JUSTIFICACIÓN	24
3. NECESIDAD	26
4. OBJETIVOS	28
4.1 Objetivo General.....	28
4.2 Objetivos Específicos.....	28
5. ANTECEDENTES	29
6. MARCO TEÓRICO.....	34
7. MARCO REFERENCIAL.....	41
8. RECURSOS	43
8.1 Recursos Humanos.....	43
8.2 Recursos Institucionales.....	43
9. MARCO METODOLÓGICO.....	44
9.1 Técnicas Empleadas.....	44



9.2 Instrumentos Empleados.....	50
9.2.1 GPS Garmin etrex 10:.....	50
9.2.2 Cámara fotográfica digital.	51
9.2.3 ArcGIS	51
9.2.4 ArcMap	51
10. ANÁLISIS Y RESULTADOS	53
11. CONCLUSIONES	98
12. BIBLIOGRAFÍA	100
ANEXOS	106



LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación y división política del municipio de Silvania.	49
Mapa 2. Áreas propensas a inundación ronda hídrica 30 metros según guía técnica de la CAR.	75
Mapa 3. Áreas propensas a inundación en el casco urbano año 2000.	77
Mapa 4. Áreas propensas a inundación en las zonas de expansión urbana año 2007.	79
Mapa 5. Áreas propensas a inundación en el casco urbano actual del municipio.	81
Mapa 6. Predios que se encuentran dentro de la ronda hídrica de 30 metros.	83
Mapa 7. Casas que se encuentran dentro de la ronda hídrica de 30 metros.	85
Mapa 8. Mapa comparativo de predios y casas que se encuentran dentro de la ronda hídrica.	88
Mapa 9. Percepción social del riesgo por inundación en el municipio de Silvania.	92
Mapa 10. División política del casco urbano municipio de Silvania.	97



LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación del municipio de Sylvania.....	41
Imagen 2. Herramienta de análisis espacial Buffer.	45
Imagen 3. Resultado del buffer ronda hídrica 30 metros.....	46
Imagen 4. Herramienta selección por localización.	47
Imagen 5. Resultado de los predios que se encuentran dentro de la ronda hídrica.	47
Imagen 6. GPS empleado en la toma de puntos.	51



LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Metodología.....	52
Gráfica 2. Distancia aproximada de casas entre ríos y quebradas.....	87
Gráfica 3. Resultado puntos críticos o lugares propensos a sufrir inundación.....	93
Gráfica 4. ¿Ha sufrido daños materiales como consecuencia de una inundación?	94



LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Elementos normativos y mapas.	60
Cuadro 2. Cuadro comparativo entre la normativa colombiana y el P.B.O.T del municipio.	66
Cuadro 3. Cuadro donde se evidencian los mapas elaborados.	74
Cuadro 4. Resultados de la encuesta.	91



1. INTRODUCCIÓN

Los seres humanos, su patrimonio y su entorno permanecen y se han mantenido siempre en un estado de continua amenaza derivada de las fuerzas de la naturaleza o de los peligros que genera su propia existencia. La humanidad a lo largo de su historia, ha intentado comprender los fenómenos que se desarrollan a su alrededor, ello se evidencia en las poblaciones antiguas que entendían la naturaleza de las inundaciones, no en términos estadísticos, sino como un elemento del entorno natural con el que se mantenían en estrecho contacto (Ruiz Pérez, 2011).

Aunque la gente vivía cerca de los ríos para aprovecharlos como medio de transporte y fuente de abastecimiento de agua para su consumo y el cultivo de sus fértiles llanuras de inundación, sus hogares eran construidos en terrenos altos, para evitar afectaciones debidas a las inundaciones. Conforme crece la población y sus necesidades, la infraestructura desarrollada en las partes aledañas a los cuerpos de agua también va en aumento. Dicha ocupación de las zonas cercanas a los ríos es uno de los principales factores que acrecienta el riesgo de inundaciones (CENAPRED⁵, 2014)

La presente investigación aborda el tema de riesgos y amenazas naturales por inundación con el propósito de identificar aquellas áreas propensas a inundación en el municipio de Silvania. Para ello, se realizó el análisis de la normativa y legislación colombiana sobre el tema, contrastando lo que en ello se estipula, con lo que se encuentra en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Silvania. Esto puede entenderse como un ejercicio de revisión, a partir del cual se identifica el cumplimiento del municipio con dicha normativa, y resultado de ello, la generación de la cartografía correspondiente.

Además, se tuvo en cuenta la percepción social del riesgo, ya que las comunidades que habitan el territorio dan cuenta de los procesos y dinámicas que están presentes en su entorno. Para ello se elaboró una encuesta asociada a las inundaciones para conocer lo que la población Silvanense piensa acerca de este fenómeno natural. Además se realizó trabajo de campo en donde a partir de

⁵ CENAPRED: Centro Nacional de Prevención de Desastres, ciudad de México.

Universidad de Cundinamarca

Sede Fusagasugá

Facultad de Ciencias Agropecuarias



la observación se identificaron casas y predios que se encuentran dentro de la ronda hídrica de 30 metros según lo estipula la Guía Técnica de la CAR, Cundinamarca, incumpliendo la norma vigente para el caso.

Por otra parte, se realizó un ejercicio de cartografía social participativa con el cual se buscó identificar las zonas que la población percibe como propensas a inundaciones.



2. JUSTIFICACIÓN

La organización del espacio geográfico ha sido algo inherente a las dinámicas y procesos de las sociedades en el mundo, pues en este desarrollan sus diferentes actividades en la vida diaria. A través del tiempo, esas formas de organizar el espacio fueron adquiriendo ciertas características que están en conexión y se articulan con lo económico, lo cultural, lo ambiental y lo político (Cruz, 2014).

En esos términos, en un contexto contemporáneo se hace referencia al ordenamiento del territorio, lo cual de manera inherente adquiere un matiz político. Así, el ordenamiento territorial incorpora diferentes dimensiones de la vida social, pero en síntesis este es un ejercicio político, que para el caso colombiano, se realiza en las entidades territoriales a través de los planes de ordenamiento territorial en sus diferentes niveles (P.O.T⁶, P.B.O.T⁷, E.O.T⁸).

En los planes de ordenamiento territorial, y según establece la ley 388 de 1997, se debe incluir la zonificación de riesgos y amenazas naturales. En ese sentido, el presente trabajo al revisar y comparar aquellos elementos contenidos en la legislación y normativa colombiana respecto a la zonificación de riesgos y amenazas, en este caso las inundaciones, tiene como objetivo aportar al conocimiento de estos aspectos en el municipio de Silvania.

La identificación de zonas propensas a inundación en el municipio, y la representación y producción cartográfica de las mismas, esperan sea un aporte para al municipio, a la vez que la revisión realizada y la comparación entre lo que establece la normativa y lo que está contenido y se cumple en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (P.B.O.T) del municipio de Silvania.

En este ejercicio se evidencia la relación que se teje entre la academia y los campos de conocimiento, con la sociedad. Se espera que este ejercicio de investigación pueda ser un pequeño

⁶ P.O.T: Plan de Ordenamiento Territorial.

⁷ P.B.O.T: Plan Básico de Ordenamiento Territorial.

⁸ E.O.T: Esquema de Ordenamiento Territorial.

Universidad de Cundinamarca

Sede Fusagasugá



Facultad de Ciencias Agropecuarias

aporte para el conocimiento de ciertas problemáticas relacionadas con los riesgos y amenazas naturales en el municipio de Sylvania, que en este caso específico trata el tema de las zonas propensas a inundaciones en esta entidad territorial.



3. NECESIDAD

El mundo ha sido testigo de un alarmante aumento en la frecuencia y severidad de los desastres: 240 millones de personas, en promedio, se han visto afectadas por desastres naturales asociados a sismos, inundaciones y deslizamientos, entre otros, provenientes de las características físicas y de relieve existentes alrededor del mundo. Entre el 2000 y 2005, durante cada uno de estos cinco años, estos desastres cobraron alrededor de 80.000 vidas y provocaron daños estimados en 80 mil millones de dólares EE.UU (FAO, 2009)⁹

En concordancia con lo anterior, es pertinente la creación de normativas que permitan un tratamiento adecuado para la prevención de riesgos y amenazas naturales. En ese sentido en la legislación colombiana se encuentra una serie de leyes, decretos, documentos, guías y manuales técnicos, para que diferentes entes estatales y territoriales realicen las acciones adecuadas para prevenir, mitigar y enfrentar este tipo de situaciones, propendiendo de esta manera a garantizar la seguridad y el bienestar de la población.

En relación a lo planteado se propone una revisión documental en el marco del ordenamiento territorial del municipio de Sylvania en cuanto a zonificación de riesgos y amenazas naturales por inundación, ya que como indica la ley 1454 de 2011¹⁰, corresponde a los municipios formular y adoptar los planes de ordenamiento del territorio, reglamentar los usos del suelo, además de identificar las zonas de riesgos y amenazas naturales.

A partir de la revisión documental se espera comparar los aspectos normativos sobre riesgos y amenazas naturales por inundación presentes en la legislación colombiana frente a lo contenido en el plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Sylvania.

⁹ FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, se presenta como una guía que proporciona herramientas para evaluar las capacidades existentes de instituciones nacionales.

¹⁰ Ley 1454 de 2011, Ley Orgánica Del Ordenamiento Territorial, Capítulo III de las competencias en materia de ordenamiento del territorio en su artículo 29, apartado numero 4 le corresponde a los municipios formular y adoptar los planes de ordenamiento del territorio, además de reglamentar de manera específica los usos del suelo, en las áreas urbanas, de expansión y rurales.

Universidad de Cundinamarca

Sede Fusagasugá



Facultad de Ciencias Agropecuarias

Teniendo presente la perspectiva cartográfica, se busca identificar si en el P.B.O.T del municipio se da cumplimiento o no, a lo que a zonificación de riesgos y amenazas por inundación establece la legislación colombiana para tal efecto.



4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Identificar zonas propensas a inundación conforme la normativa y la percepción social del riesgo en el municipio de Silvania.

4.2 Objetivos Específicos

- ❖ Revisar la documentación correspondiente a leyes, decretos y demás normativa para identificar y analizar los parámetros establecidos en cuanto a la zonificación de riesgos y amenazas naturales por inundación en Colombia.
- ❖ Elaborar un marco de análisis comparativo de los aspectos normativos y legales correspondientes a riesgos y amenazas naturales por inundación, y lo contenido sobre el tema en el P.B.O.T del municipio.
- ❖ Identificar las zonas propensas a inundación en suelo urbano, rural y de expansión en el municipio de Silvania, considerando la normatividad y la percepción social del riesgo.



5. ANTECEDENTES

Para soportar el presente trabajo, se realiza la revisión, análisis y síntesis de información disponible sobre el tema zonificación de riesgos y amenazas naturales por inundación. De esta manera, en la revisión bibliográfica, se encuentra que Pittaluga & Suvires (2010), en su investigación “Susceptibilidad a las inundaciones por crecientes estivales y por desbordes en las localidades de Villa Nueva, Puchuzum y Villa Corral, Cuenca del río Castaño, Calingasta, San Juan”, identificaron las diversas causas que originan los peligros o amenazas hídricas existentes en la cuenca de los Andes Centrales, empleando para ello la combinación de datos de los mapas de geomorfología y litología, así como también los datos de recurrencia de los procesos que se presentan en varias locaciones dentro de la cuenca, junto a información histórica sobre inundaciones y los datos e información que fueron recopilados en campo, adoptando para ello la clasificación propuesta por Barbeito et al.(2005) , en la cual se procede a delimitar las zonas en función de las inundaciones, identificando las zonas sin afectación (SA- sin afectación) y aquellas zonas con afectación (CA- con afectación).

La anterior investigación, aporta metodológicamente al estudio de los riesgos y amenazas por inundación, en la medida en que propone por medio de la geomorfología analizar las zonas más susceptibles a inundaciones dentro de una cuenca, definiendo para ello unidades geomorfológicas que permiten determinar a partir de diferentes variables y la correlación con dichas unidades, en cuales de estas se pueden presentar inundaciones. Como resultado de ello, los investigadores identifican que para la cuenca objeto de estudio, la llanura de inundación y los niveles de terrazas baja y alta abandonados del río, son las regiones más afectadas por crecidas estivales.

Por otra parte, Perozo Ynestroza & Marrero de León (2011), realizan una investigación para estimar el riesgo de inundación en zonas urbanas y zonas agrícolas ubicadas en la planicie del Río Coro, en Venezuela, cuya orientación principal está relacionada con los daños que se producen en estos eventos en términos monetarios. En dicha investigación, la amenaza de inundación es evaluada mediante análisis hidrodinámico con ayuda del software Hec-RAS y su extensión Hec-GeoRAS, y la vulnerabilidad y riesgo se determinan estimando el valor de las edificaciones residenciales que componen los sectores urbanos, junto al avalúo del inmueble, la afectación de



los cultivos y actividades productivas en las zonas rurales, y de manera detallada, el porcentaje del inmueble o actividad productiva que puede ser afectada. Como complemento, en los resultados de la investigación se calcularon los periodos de retorno de creciente e inundación en el área objeto de estudio.

De la anterior investigación, se resalta la utilización de software para análisis espacial y el empleo de geotecnologías (modelo de elevación digital, ArcView GIS, global mapper y surfer) que permiten identificar y determinar las zonas con tendencia a ser afectadas por tal fenómeno y sufrir pérdidas en términos económicos. Ello contribuye a la planificación y toma de decisiones en el marco de la zonificación, a la vez que en términos de expedición de licencias para urbanizar y la proyección de actividades económicas que pueden asentarse en las áreas de incidencia del río.

Además de las anteriores investigaciones, en la revisión bibliográfica realizada, se encontró un trabajo en el cual se propone una metodología alternativa en la que se incluye la percepción de los habitantes de un barrio a través del cual cruza un curso de agua (Río Chubut). Esta investigación se desarrolla en el barrio Etcheparé, de la ciudad de Trelew en Argentina, y el objetivo principal es reflexionar sobre la importancia de considerar la percepción social en el marco de la evaluación de vulnerabilidades para la gestión del riesgo.

La autora (Ferrari, 2012) resalta que las percepciones del público corresponden a racionalidades diferentes y complementarias a la de los expertos, y por tanto en la gestión del riesgo, ello debe ser incluido. En dicha investigación, el diagnóstico de la percepción de los habitantes del barrio, tuvo como soporte los elementos obtenidos mediante un cuestionario semiestructurado, que fue aplicado a los habitantes de ese territorio. En términos de la vulnerabilidad, Ferrari (2012) tiene en cuenta los planteamientos de Wilches Chaux (1993), en donde se destaca la interacción de diversos factores que convergen en una comunidad y que permite explicar la capacidad o ausencia de ella, para responder a un riesgo determinado. Para ello, Chaux (1993) hace referencia a ocho dimensiones presentes en las comunidades: económica, social, política, jurídica, física, tecnológica, ideológica y educativa.



La importancia de la investigación y metodología empleada por Ferrari (2012) radica en que al momento de estudiar la vulnerabilidad ante el fenómeno de inundación, es un acierto incluir la percepción que la población de un territorio tiene ante tal fenómeno. Por tanto, ello permite adelantar procesos participativos en la gestión del riesgo.

Al proseguir la revisión de antecedentes sobre el tema, en Colombia se llevó a cabo una investigación en la cual se analiza los aspectos que pueden incrementar el riesgo por inundaciones en el país. Así, Sedano Cruz, Carvajal Escobar, y Ávila Díaz (2013), analizan el periodo 2010-2011, partiendo de la revisión de información documental y de identificar y comprender los factores desencadenantes de una catástrofe, como pueden ser los cambios en la cobertura vegetal, los cambios de uso del suelo y la gestión que se realiza sobre los recursos hídricos. También se tienen en cuenta, las debilidades en el diseño y gestión de infraestructura, los patrones de crecimiento demográfico, los problemas institucionales en la prevención y atención de emergencias, la falta de transparencia y la corrupción. Con base en ello, los autores proponen una visión frente a la gestión del riesgo que sea holística y contemple la relación suelo-agua-clima-sociedad.

Esta investigación está orientada a llamar la atención de las instituciones y autoridades de las entidades territoriales, en cuanto los planes de ordenamiento territorial como instrumentos para actuar sobre el territorio, presentan deficiencias respecto a la zonificación de riesgos y amenazas naturales, así como también a aspectos referidos a los usos del suelo. La mejora en los aspectos mencionados, permite una adecuada gestión integral del riesgo en la cual se articule de manera eficiente la legislación vigente, con miras hacia un modelo de desarrollo sustentable.

Continuando la revisión de literatura, se encuentra un artículo publicado por Rodríguez y Suvires (2016), en el cual presentan los resultados de investigación en el marco del análisis histórico de inundaciones en la localidad de Chos Malal, Argentina. Para dicha investigación, las autoras realizan un análisis geomorfológico de la zona en el cual se incluyen aspectos morfogenéticos y morfodinámicos. Adicionalmente, elaboran una base de datos histórica con registros de los aspectos mencionados y ello es contrastado con datos hidrometeorológicos para dar como resultado un mapa de zonas de riesgo por inundaciones.



La investigación realizada por las autoras, aporta elementos que permiten el análisis detallado de los fenómenos de inundación, a partir de los registros históricos de estos eventos. Para ello, en el diseño metodológico se incluyen datos obtenidos de la prensa local y los titulares que dan cuenta de las inundaciones. A partir de esa revisión, elaboran un cuadro en donde registran fecha, titular, factor condicionante, impacto y el sector afectado. Luego, al identificar los sectores que fueron afectados, realizan el análisis geomorfológico de la zona, para dar como resultado la representación en mapas temáticos de los niveles de peligrosidad en el sector estudiado, en niveles alto, medio y bajo.

Siguiendo la revisión de fuentes, Carlos Serna (2010), elabora una investigación titulada “La naturaleza social de los desastres asociados a inundaciones y deslizamientos en Medellín (1930-1990)”, en la que aborda los fenómenos de la inundación y el deslizamiento, bajo una concepción de los desastres como la materialización de un riesgo constituido previamente, que es resultado y expresión de un proceso histórico, determinado por las formas de organización social y los modos de producción.

Cabe resaltar que la investigación de este autor da cuenta de la importancia que las Ciencias Sociales han tenido, en relación al conocimiento generado sobre los riesgos y amenazas naturales, y la incidencia de los factores antrópicos en este aspecto. A partir de diferentes campos del conocimiento en las Ciencias Sociales, ha sido posible rastrear la relación entre los desastres y el contexto social en donde se han presentado. De esta manera, los desastres no se conciben de forma determinística en relación al fenómeno natural, sino que estos pueden entenderse en relación a la acción antrópica, o sea, con una génesis social.

En relación al enfoque de la anterior investigación, en México se realiza un estudio orientado al análisis de riesgos por inundaciones en asentamientos precarios del área periurbana en la ciudad de Morelia. La finalidad de los autores, Hernández y Vieyra (2010), es observar si existe correlación entre las áreas urbanas precarias y las zonas de inundación, para definir los sectores que potencialmente se encuentran en condición de riesgo en la ciudad. Para ello, los autores determinan las zonas naturales inundables por medio del análisis de precipitación y las características morfogénicas, y para delimitar las zonas precarias, se basan en los contornos



urbanos que son propuestos por Vieyra y Larrazaba (2009), concluyendo con un mapa que representa la relación de inundación y precariedad urbana.

La importancia de este estudio radica en la consideración de relacionar los usos del suelo y sectores económicos (precariedad urbana), con el fenómeno de inundación, ya que estas variables permiten considerar la capacidad de respuesta que puede tener la población vulnerable ante un desastre natural.

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando a lo largo de la compilación de antecedentes, es oportuno traer en contexto una investigación elaborada por Sánchez y González (2012), cuyo enfoque busca aplicar una metodología para estimar la peligrosidad pluvial a través de un índice cuantitativo distribuido espacialmente, y calculado a partir de análisis multicriterio y la ponderación de diversos factores que permitan una evaluación objetiva en torno a una cuenca. Para el caso, los autores analizan la subcuenca urbana centro norte de la ciudad de Coro, Venezuela mediante la comparación entre áreas críticas y la valoración de escenarios sobre la misma región.

Los autores buscan resaltar la importancia de diferenciar el fenómeno de inundación en el espacio urbano, y en el espacio rural, debido a que consideran que en el sector urbano se debe manejar una escala a detalle porque es donde más se asienta la población y por tanto aumenta la vulnerabilidad. Para ello, en el estudio, aplican un modelo matemático, complementado con trabajo de campo y software especializado para realizar simulación.

La anterior revisión de literatura resulta de gran importancia, porque en este ejercicio se pueden identificar diferentes tendencias y enfoques presentes en el estudio de las inundaciones como fenómeno natural y su incidencia social, a la vez que los elementos y aspectos tratados alrededor de los riesgos y amenazas naturales, y su zonificación y representación cartográfica.

De esta manera, se logran obtener elementos que sirven para documentar los antecedentes de este tema, como también algunas ideas para el marco teórico y conceptual, además del diseño metodológico.



6. MARCO TEÓRICO

Dado que el análisis del presente trabajo se enmarca en la zonificación de riesgos y amenazas naturales por inundación, es pertinente traer en contexto algunos conceptos y elementos de orden teórico que sirvan de base para la estructura de la presente investigación.

Para iniciar, se hace una aproximación a los conceptos que serán tratados en este apartado (riesgo, amenaza, zonificación), lo cual permite abordar en un marco general la zonificación de riesgos y amenazas. Para el caso, es preciso hacer la distinción de estos conceptos que en ocasiones son tomados como sinónimos. En ese orden de ideas, el riesgo se comprende como una medida de la probabilidad y severidad de un efecto adverso a la vida, la salud, la propiedad o el ambiente, en relación a un fenómeno natural (Suarez, 2012).

Por su parte, Smith, et al. (2004), plantean que el riesgo puede entenderse como el valor esperado de pérdidas y daños que se puede generar en los asentamientos, ante la ocurrencia del evento. Ello se cuantifica en términos de los daños a infraestructura, pérdidas humanas y materiales, así como la afectación a la salud de las personas y las diferentes actividades económicas de las cuales dependen. Como tal, estos autores consideran, que el riesgo será resultado de la relación entre la amenaza y la vulnerabilidad.

Como complemento a lo anterior, Cardona (1993: 50, citando a Spence, 1990) manifiesta que el riesgo es la probabilidad de ocurrencia de diferentes tipos de eventos considerados peligrosos, y la vulnerabilidad que se tiene a las amenazas de estos, lo cual se puede expresar matemáticamente en sentido de que ello exceda el nivel de consecuencias económicas y sociales en determinado lugar y en cierto periodo de tiempo.

De otro lado, la amenaza es entendida como un factor de riesgo externo de un sistema, el cual se presenta como un peligro de forma latente, que está relacionado con fenómenos sean estos de origen natural o antrópico en un lugar y tiempo específico (Cardona, 1993).

A su vez, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD, 2017), define la amenaza, como aquel peligro latente, de que un evento de procedencia natural o inducido por la



acción humana, se presente con una severidad suficiente para causar pérdidas de vidas, lesiones u otras afectaciones sobre la salud, al igual que los daños sobre infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (UNGRD, 2017: 23). Así, al tener presente las anteriores definiciones, es posible concluir que la amenaza es una condición con el potencial de causar una consecuencia indeseable sobre los asentamientos humanos.

Para continuar, se define la zonificación, como la división del terreno en áreas homogéneas, según las características y la calificación de cada una de estas áreas de acuerdo con los elementos que les son comunes (Suarez, 2012). En complemento a ello, Cano, Chica, y Hermoso, (1999) consideran que la zonificación se realiza en función de ciertas características, y que las zonas resultantes son delimitadas por elementos homogéneos y con características similares.

En relación a lo expuesto, Smith, et al., se refieren a la zonificación de riesgos y amenazas como uno de los pilares en el ordenamiento del territorio, ya que condiciona el uso del suelo y ofrece las pautas para encaminar los planes estratégicos de desarrollo. De esta manera, una zonificación adecuada, debe contemplar el estudio de los riesgos específicos que por la acción de cada una de las amenazas naturales se presenta en un determinado lugar (Smith, et al., 2004).

Por su parte, Suarez (2012) afirma que la zonificación de amenazas y riesgos permite evaluar parcialmente la incertidumbre sobre la posibilidad o no, de la ocurrencia de un fenómeno y es una herramienta muy útil para la toma de decisiones, especialmente, en las primeras etapas de planeación y organización espacial.

Considerando las anteriores definiciones conceptuales, y en el marco de la presente investigación, se procede a abordar los riesgos y amenazas asociados al fenómeno de inundación. Cabe aclarar, que dentro del campo de investigación de los riesgos y amenazas naturales, además de aquellos relacionados con inundaciones, también se presentan otros de origen atmosférico (granizo, huracanes, incendios, tornados, entre otros) sísmicos (temblores, dispersiones laterales, tsunamis, fallas), volcánicos (gases, flujos de lava, corrientes de fango, lahares, flujos piroclásticos) e hidrológicos (desertificación, salinización, sequia, inundaciones, etc).



En relación a lo expuesto, la inundación puede entenderse como el “desbordamiento del agua fuera de los confines normales de un río o cualquier masa de agua, y también como la acumulación de agua procedente de drenajes en zonas que normalmente no se encuentran anegadas (WMO¹¹ & UNESCO¹², 2012). Para el caso colombiano, el IDEAM¹³ afirma que las inundaciones se consideran como un fenómeno hidrológico recurrente y potencialmente destructivo, correspondiente a la dinámica de evolución de una corriente. Este fenómeno puede ser resultado de lluvias persistentes y generalizadas que generan un aumento progresivo del nivel de las aguas contenidas en un cauce superando la altura de las orillas naturales o artificiales, ocasionando un desbordamiento y dispersión de aguas sobre llanuras de inundación o sobre zonas aledañas a los cursos de agua (IDEAM, 2014).

En conexión a ello, el IDEAM clasifica las inundaciones en dos tipos: inundaciones lentas e inundaciones de crecientes súbitas. Las inundaciones lentas ocurren en zonas planas de los ríos y con valles aluviales extensos, en donde los incrementos de nivel diario son de centímetros. Además, en relación a este tipo de inundación, la afectación generalmente provoca pocas pérdidas humanas y en términos temporales su duración puede ser de meses. Por otro lado, las inundaciones de crecientes súbitas, responden a la ocurrencia de fuertes precipitaciones en las partes altas de las cuencas, y como resultado de ello, los incrementos del nivel del agua pueden ser del orden de metros lo cual sucede en pocas horas. Este tipo de inundación se caracteriza por su gran poder destructivo respecto a infraestructura y también porque produce un gran número de víctimas.

Respecto al tema de la presente investigación, es pertinente poner en contexto la normatividad existente en Colombia. Para tal efecto, la ley 388 de 1997, en el Capítulo III artículo 12, numeral 2.3, señala que se debe localizar e identificar en planos, aquellas zonas que presenten alto riesgo para la localización de asentamientos humanos, sea esto por amenazas o riesgos naturales o por condiciones de insalubridad.

¹¹ WMO: Siglas en Inglés World Meteorological Organization (Organización Meteorológica Mundial)

¹² UNESCO: Siglas en Inglés United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura).

¹³ IDEAM, sigla correspondiente al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.



Facultad de Ciencias Agropecuarias

Además de lo anterior, la ley 1523 de 2012 en su artículo 6 por el cual define los objetivos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, en su apartado 2.1, literal (a), menciona que es necesaria la identificación de los escenarios de riesgo, a la vez que su priorización para estudio con mayor detalle. De otra parte, la ley 1640 de 2012 señala en el artículo 8, que las autoridades ambientales competentes elaboraran las evaluaciones regionales del agua, así como el análisis de los riesgos asociados al recurso hídrico en su jurisdicción.

Por otra parte, en los documentos POMCA (Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas) en el apartado 2.2, la gestión del riesgo está orientada a identificar las posibilidades de afectación que pueda presentarse en la cuenca, en relación a las condiciones físicas, bióticas y socio-económicas, así como también a la infraestructura y los asentamientos humanos, como resultado de la ocurrencia de eventos amenazantes, incluyendo condiciones de variabilidad climática por eventos hidrometeorológicos extremos (POMCA, 2014)

Adicional a ello, la CAR Cundinamarca (Corporación Autónoma Regional) en la guía metodológica para la delimitación de zonas de ronda hídrica, señala, con base en el Decreto 1449 de 1997, que en Coberturas Boscosas dentro de predios, las Áreas Forestales Protectoras, los cauces de los ríos, quebradas y arroyos (sean permanentes o no) y alrededor de lagos o depósitos de agua, se debe establecer una faja no inferior a treinta (30) metros de ancho, que corresponde a la zona de ronda hídrica.

En consideración de esos aspectos y en relación a la cartografía, la zonificación de riesgos y amenazas por inundación se realiza de dos maneras. La primera corresponde al mapa de áreas propensas a inundación, que muestra las áreas que se inundarían debido a su proximidad a un río, corriente, bahía, océano o cualquier otro cuerpo de agua. Este se determina a partir de información que está disponible o fácilmente identificable. La segunda manera, da como resultado el mapa de riesgos de inundación, el cual muestra la extensión de las inundaciones y se elabora a través de estudios técnicos sobre el fenómeno en un lugar determinado.

Cabe resaltar que para el presente estudio se realiza la zonificación de áreas propensas a inundación, empleando para ello los métodos y técnicas pertinentes, según los requerimientos para



tal fin. Se procede a este tipo de zonificación, debido a la falta de información que fuese resultado de estudios técnicos en el municipio de Sylvania. En ese sentido, en la presente propuesta, para realizar la zonificación de áreas propensas, se considera e incluye la percepción social de los habitantes frente al fenómeno objeto de estudio.

En relación a la percepción social del riesgo y amenaza, se parte de conocer acerca de los orígenes del estudio social de los desastres como campo de investigación. Así, en ese campo, se destacan estudios como los realizados por el geógrafo Gilbert White en los Estados Unidos en la década de los años cuarenta (Maskrey, 1993: 3, citando a White, 1974), como también los aportes provenientes de diferentes autores adscritos a una corriente sociológica orientada a la investigación social de los desastres. En esta corriente destacan investigadores estadounidenses como Henry Quarantelli y Russell Dynes, (1972), cuyas contribuciones relacionaron temas como el comportamiento colectivo y el análisis organizacional a la investigación sobre desastres.

En esa vía, es posible afirmar que la percepción social del riesgo debe ser considerada en los estudios que se realizan para la prevención de desastres y la toma de decisiones en ese marco de gestión. Así, Rodrigo Ramos (2013) menciona que “si las personas perciben que el riesgo puede ser real, entonces van a actuar en consecuencia” (Ramos, 2013: 38, citando a Slovic, 1987), y a su vez, Gilberto Romero y Andrew Maskrey afirman que los desastres tienen que estudiarse junto con la población misma y desde su punto de vista, a la vez que la población tiene que actuar y presionar para mitigar la vulnerabilidad y reducir la ocurrencia de desastres (Romero y Maskrey, 1993: 10).

En ese sentido, la percepción social del riesgo se relaciona con una construcción del pensamiento humano, siendo ello un resultado social acorde a los contextos experimentados por individuos o grupos, que generan múltiples interpretaciones del evento, es decir, que la manera de actuar de las personas en diversas situaciones sociales está determinada por los pensamientos relacionados ante las situaciones que afronta una comunidad (Ramos, 2013: 38).

En ese contexto, es preciso hacer referencia a la vulnerabilidad, la cual se define como la incapacidad de una comunidad para adaptarse a los efectos de un determinado cambio en el



ambiente. De esta manera, Wilches Chaux, (1993) realiza una aproximación para analizar los fenómenos naturales y la ocurrencia de desastres, teniendo presente la vulnerabilidad de las comunidades. Para ello, el autor emplea la teoría de sistemas en la que se afirma que las propiedades de los sistemas no pueden ser descritos en términos de sus elementos separados, sino que su comprensión es posible cuando los elementos se estudian globalmente e interconectados.

A partir de esta perspectiva, Chaux (1993), introduce el concepto de vulnerabilidad global con el propósito de destacar la interacción de diversos factores que convergen en una comunidad y que explican la incapacidad de respuesta ante un riesgo determinado. Por ello, la vulnerabilidad global incorpora las siguientes dimensiones: vulnerabilidad social, vulnerabilidad física, vulnerabilidad económica, vulnerabilidad ecológica, vulnerabilidad política, vulnerabilidad técnica, vulnerabilidad ideológica, vulnerabilidad cultural, vulnerabilidad educativa y vulnerabilidad institucional (Maskrey, 1993).

En relación a lo anterior, en diferentes estudios (Asentamientos informales, caso de estudio infravivienda en Invasión Polígono 4 de marzo en Hermosillo, Sonora, México, La construcción de asentamientos humanos precarios en zonas de inundación y la conservación de cauces de ríos y El problema de la vivienda marginal en México. El caso de asentamientos humanos periféricos en el sur de Tamaulipas) se ha identificado una tendencia en la cual son aquellas comunidades que habitan en asentamientos precarios, las que son más vulnerables. Para Hernández H. (2009: 66 citando a J. Martin, 1985), un asentamiento precario se caracteriza por la segregación social y espacial y por condiciones de vida inferiores a las del resto de la ciudad debido a que los terrenos baldíos que las personas sin casa pueden ocupar, se encuentran usualmente en zonas periféricas, lejanas a los centros urbanos, o en terrenos en situación de riesgo en las cuales se presentan condiciones de difícil acceso, y además, la carencia de servicios adecuados.

Cabe agregar una aproximación al concepto de cartografía social participativa, para (Vélez, Rátiva, & Varela, 2012) se reconoce como un proceso y herramienta a través de la cual las comunidades pueden expresar los imaginarios que tienen sobre sus territorios, las problemáticas y conflictos que identifican en ellos, las necesidades presentes en estos, como también las miradas sobre el pasado, el presente y el futuro de estos territorios.

Universidad de Cundinamarca

Sede Fusagasugá



Facultad de Ciencias Agropecuarias

Por otra parte, (Carvajal, 2005) define la cartografía social participativa como una herramienta que sirve para construir conocimiento de manera colectiva; es un acercamiento de la comunidad a su espacio geográfico, socio-económico, histórico-cultural. La construcción de este conocimiento se logra a través de la elaboración colectiva de mapas, poniendo en evidencia diferentes percepciones del espacio para poder llegar a una imagen colectiva del territorio.

7. MARCO REFERENCIAL

El municipio de Silvania se encuentra localizado en la región andina al sur del departamento de Cundinamarca, pertenece a la provincia del Sumapaz. De acuerdo al Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) Silvania se encuentra a una distancia de 45km por vía terrestre de la capital departamental y de república Bogotá D.C, posee una posición geográfica aproximadamente de 04°24'10" Latitud (Norte) y 74°23'16" Longitud (Oeste) con una altura de 1.468 m sobre el nivel del mar, con una extensión total de 165 km² (Diccionario del IGAC).

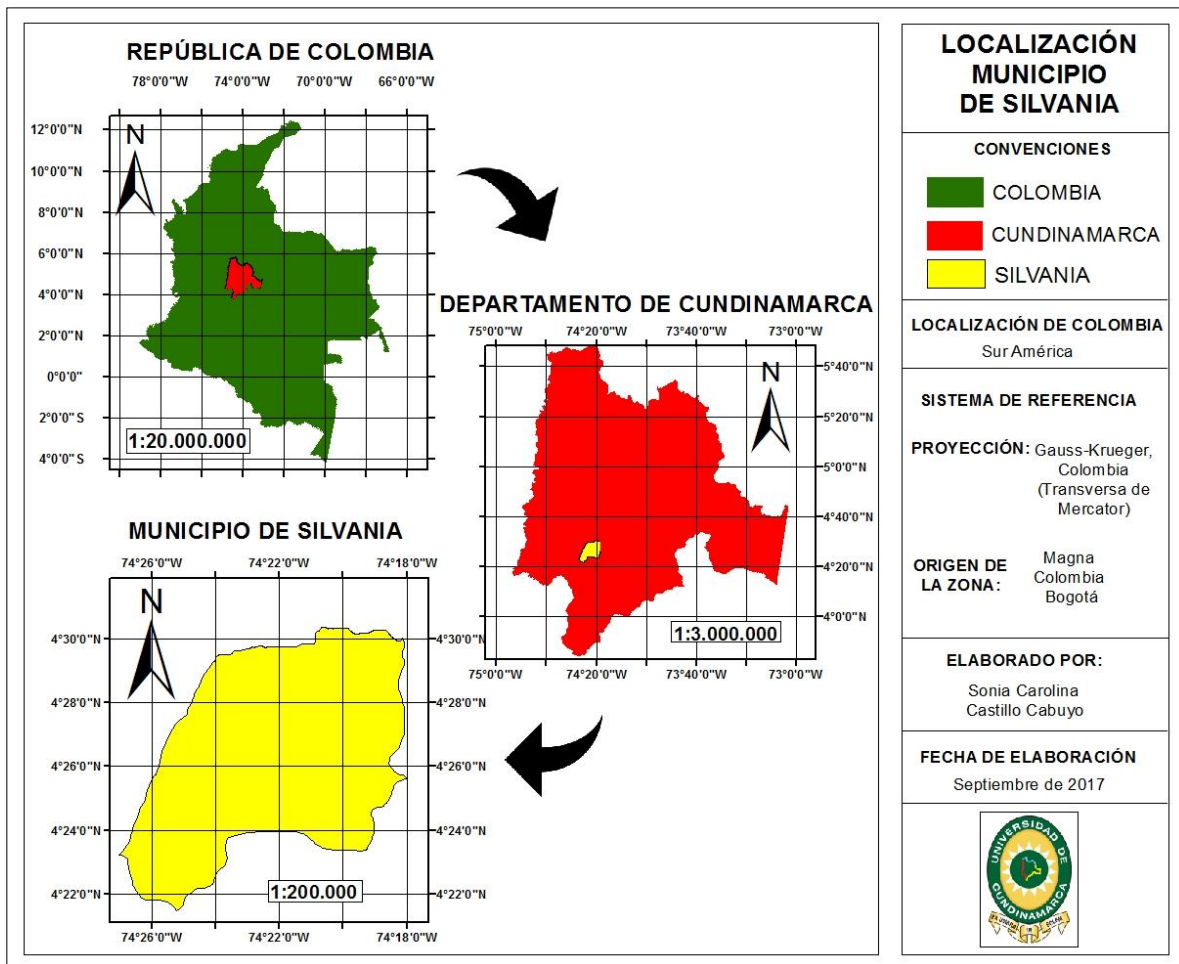


Imagen 1. Ubicación del municipio de Silvania.

Fuente: Elaboración propia..

Universidad de Cundinamarca

Sede Fusagasugá



Silvania presenta una temperatura promedio de 20,1°C, con una humedad relativa 79,1% y con una precipitación de régimen bimodal presentando dos temporadas de lluvias en los meses de enero a mayo y septiembre a diciembre, siendo mayo y octubre los meses más lluviosos con un promedio anual de 1.920 mm (Diccionario del IGAC).

El municipio Limita al norte con Granada, al este con Sibaté, al sur con Fusagasugá y Tibacuy y al oeste con Viotá, se encuentra dividido territorialmente en zona urbana y zona rural. La Zona Urbana está conformada por cuatro (4) sectores los cuales se referencia a continuación: Casco Urbano, zona suburbana de condominios, el Centro Poblado de la inspección departamental de policía de Subia y centro poblado de Agua Bonita y la Zona Rural está representada por trece (13) veredas (Plan de Desarrollo Municipal de Silvania 2016-2019, 2016).



8. RECURSOS

8.1 Recursos Humanos.

Sonia Carolina Castillo Cabuyo

Estudiante de Tecnología en Cartografía

Giovanny Andrés Avendaño López

Docente-Director del Proyecto

8.2 Recursos Institucionales.

- ❖ Universidad de Cundinamarca, presta los instrumentos, presta los instrumentos necesarios (GPS, Equipos de Cómputo, etc.)
- ❖ Alcaldía municipal de Sylvania: Plan Básico de Ordenamiento Territorial y Plan de Desarrollo municipal año 2016-2019.
- ❖ IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Cartografía del municipio de interés.
- ❖ CAR, Corporación Autónoma Regional. Guía Metodológica para la Delimitación de Zonas de Ronda en la Jurisdicción de Cundinamarca.

Considerando los aspectos teóricos que fueron relacionados en el presente capítulo N° 6, a continuación se presenta el diseño metodológico que será empleado para desarrollar investigación.



9. MARCO METODOLÓGICO

9.1 Técnicas Empleadas.

El planteamiento metodológico de la presente investigación contempla los siguientes aspectos: el tipo de investigación y las técnicas de recolección de información empleadas.

El tipo de investigación es aplicada, y esta se entiende como “la utilización de los conocimientos en la práctica, para aplicarlos en provecho de los grupos que participan en esos procesos y en la sociedad en general” (Vargas Cordero, 2009).

En este sentido, lo que definió la metodología del presente trabajo fue la forma en la que se enfocó el problema de investigación y como se buscó dar respuesta al mismo. Por tanto, una vez definido el tema y el problema de investigación, se realizó la revisión de literatura, a partir de la cual se encontraron elementos para la construcción del marco teórico y conceptual, a la vez que fue posible encontrar aspectos normativos desde los cuales se hizo referencia al marco legal que permitió tener un panorama general para la investigación.

Así, la revisión de literatura permitió el acercamiento a diferentes leyes, decretos y guías técnicas asociadas a la zonificación de riesgos y amenazas naturales por inundación en Colombia, a partir de lo cual se generó un cuadro en el que se relaciona los diferentes elementos normativos (ver cuadro N° 1).

Seguido a ello, se hizo el contraste entre los elementos normativos de la legislación colombiana y aquellos elementos presentes en el P.B.O.T del municipio de Silvania. Como resultado de dicho contraste se elaboró el cuadro N° 2. En relación a dicho cuadro, se produce una serie de mapas, entre los cuales está el mapa de áreas propensas a inundación en el espacio urbano y rural y el mapa de predios que se encuentran en riesgo por inundación (ver cuadro N° 3).

Además, para la elaboración de los mapas se empleó la plancha número 246 y una base de datos a escala 1:100.000 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). En complemento, se tuvo como referente el plan parcial del año 2007 del municipio de Silvania, en el cual se contemplan

las zonas de expansión urbana y a partir de ello, se elabora el mapa de áreas propensas a inundación en las zonas de expansión en el municipio.

La elaboración de los mapas anteriormente descritos tuvo en consideración los parámetros contenidos en la *Guía metodológica para la delimitación de zonas de ronda en la jurisdicción de la corporación autónoma regional de Cundinamarca CAR*, en la que se hace alusión al Decreto 1449 del año 1997, que establece que los cauces de los ríos, quebradas y arroyos (sean permanentes o no), deben contar con un área de influencia de (30) metros de ancho a lado y lado de los cauces, correspondientes a la zona de ronda hídrica (CAR, S.F).

Para la producción de los mapas se empleó el programa ArcMap 10.3, y a través de las herramientas de análisis espacial se procedió a generar un buffer, con el cual se crea un polígono que representa una zona de influencia alrededor de una entidad, con base a una distancia determinada. Para el caso específico, el área de influencia considera una distancia de 30 metros sobre los ríos, arroyos y quebradas con lo cual se determina la ronda hídrica, según establece el Decreto 1449 de 1997 y los parámetros definidos por la CAR.

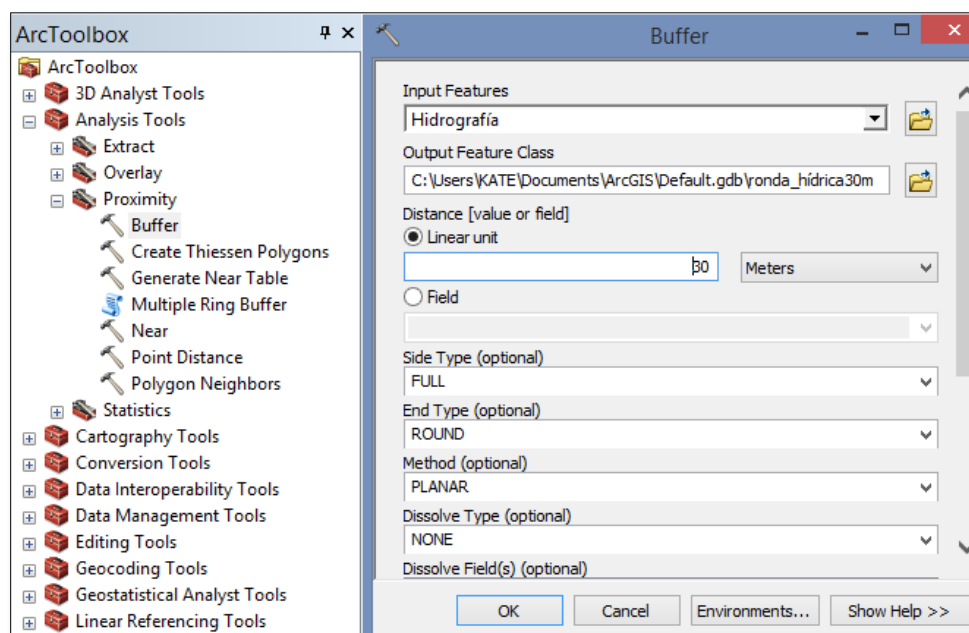


Imagen 2. Herramienta de análisis espacial Buffer.

Fuente: Elaboración propia

El resultado del proceso anterior se percibe en la imagen N° 3, donde el área de influencia tiene una tonalidad amarilla, así como un radio de 30 metros a lado y lado del cauce de los ríos quebradas y arroyos a la que se le asigna el nombre de ronda hídrica.

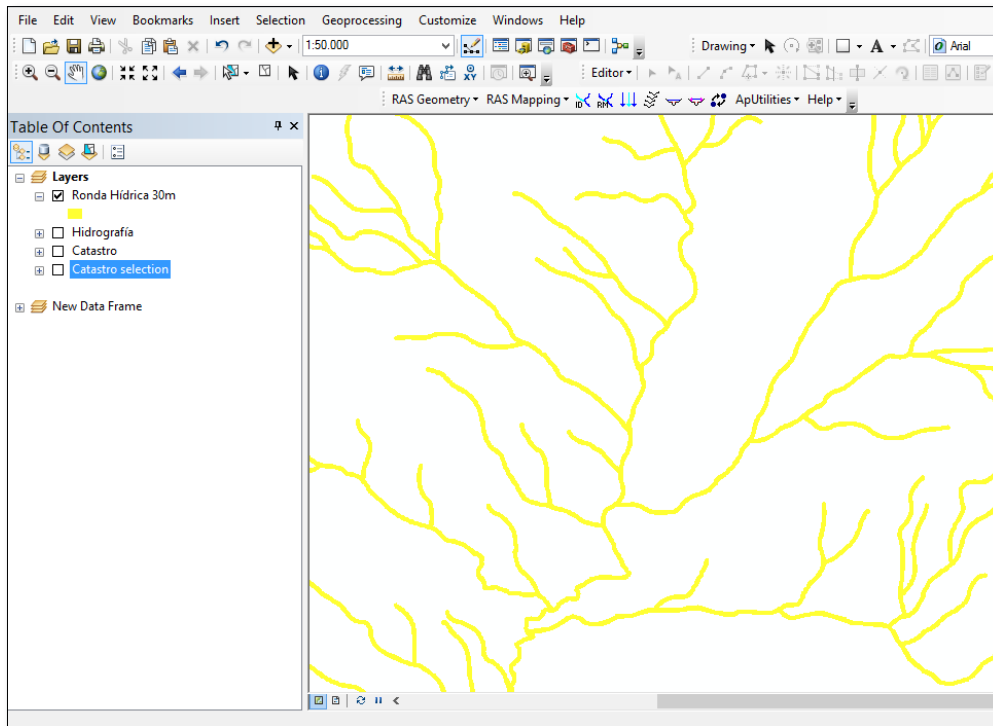


Imagen 3. Resultado del buffer ronda hídrica 30 metros.

Fuente: Elaboración propia

Así, para la elaboración del mapa de los predios que se encuentran dentro del área de influencia (30 metros), se elaboró una selección por localización entre la capa predios del municipio y el área de influencia, lo cual genera una selección en función de su ubicación y es en la capa predios del municipio donde se visualiza el resultado. Allí se emplea la herramienta crear capa desde las características seleccionadas, para que sea representado en una nueva capa llamada predios afectados por inundación (ver mapa N° 6).

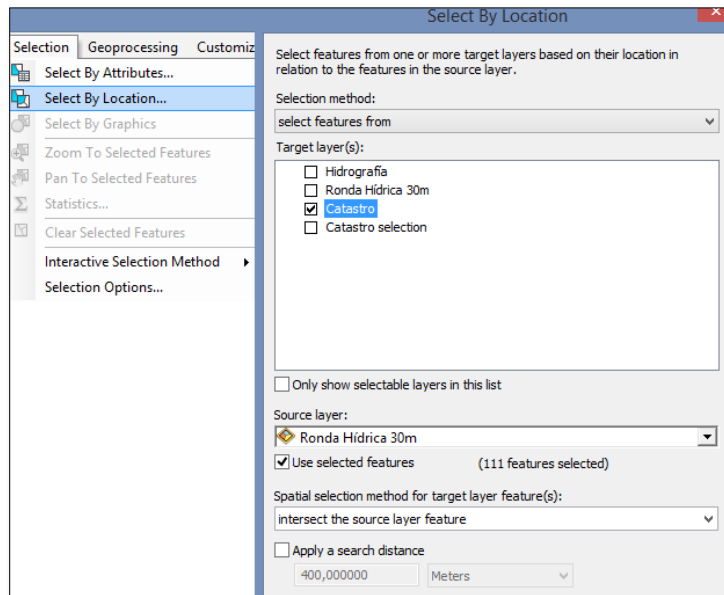


Imagen 4. Herramienta selección por localización.

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado de la selección por localización se visualizan los predios que se encuentran dentro de la ronda hídrica. A continuación, la imagen N° 5 muestra el proceso ejecutado.

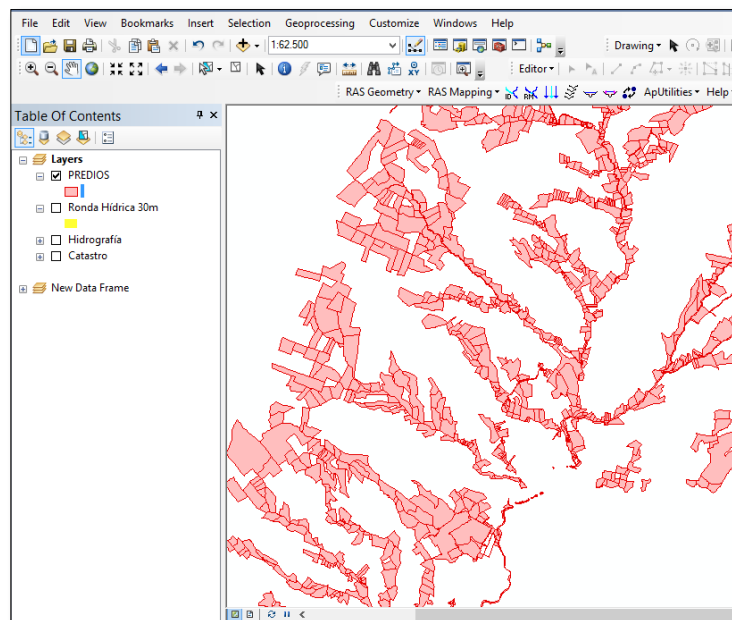


Imagen 5. Resultado de los predios que se encuentran dentro de la ronda hídrica.

Fuente: Elaboración propia.



Facultad de Ciencias Agropecuarias

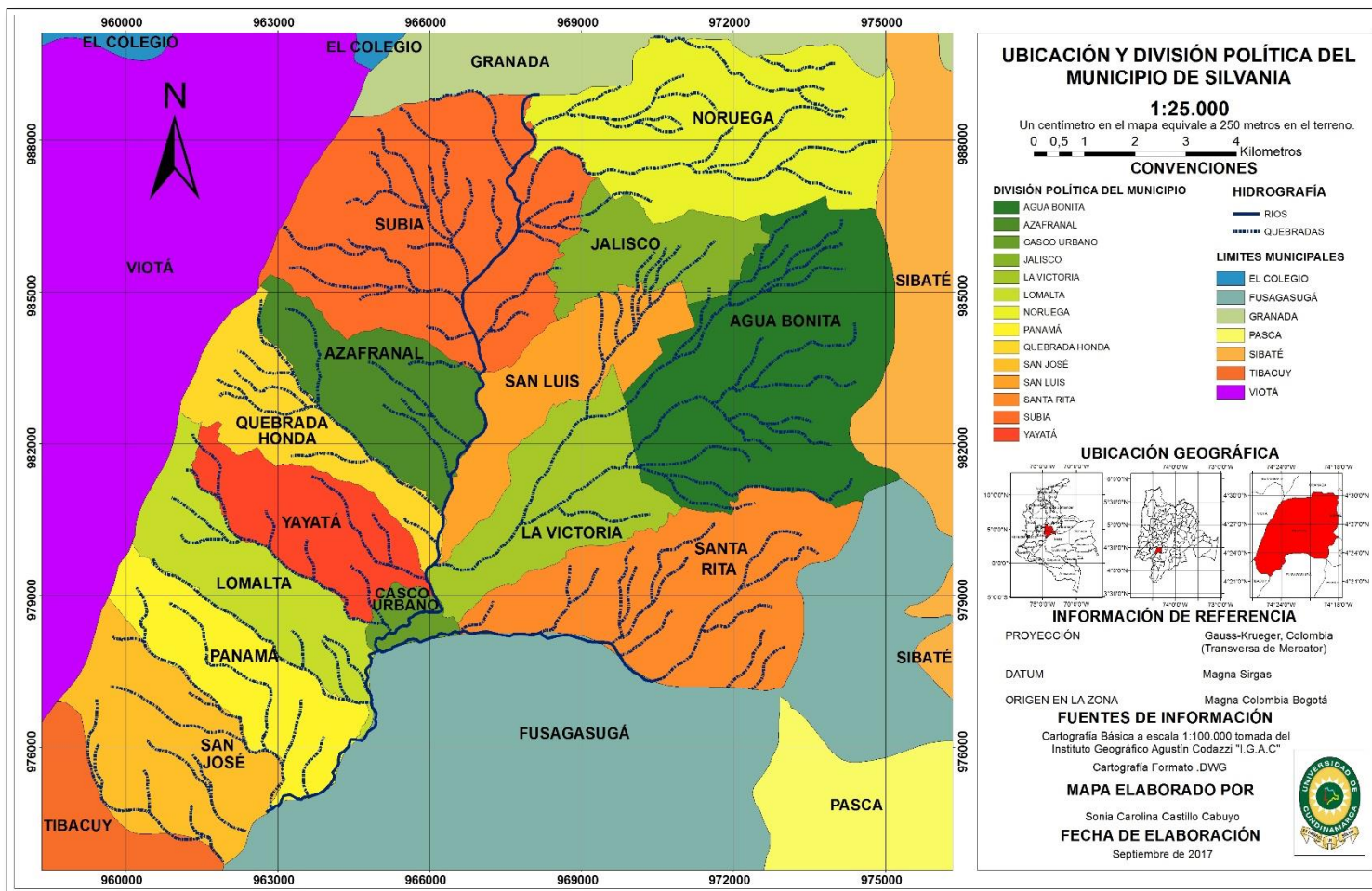
Al avanzar en el estudio y como complemento para la identificación y el análisis, se tuvo en cuenta la percepción social del riesgo y también los asentamientos precarios presentes en el área de influencia. Para ello se recurrió a métodos cualitativos y técnicas específicas como la encuesta y la observación.

Respecto a la encuesta, se procedió al diseño de esta, teniendo como referencia dos investigaciones *Percepción social en la gestión del riesgo de inundación en un área mediterránea Costa Brava, España (2012)* y *Análisis de la percepción social de los riesgos naturales: estudio comparado en municipios de España y Brasil (2013)*, donde se abordan una serie de preguntas específicas asociadas al fenómeno de inundación. Una vez estructurada la encuesta se aplica en cada una de las 13 veredas del municipio de Silvania y en el casco urbano (ver mapa N°1). El producto de la aplicación de esta técnica es el mapa de percepción social del riesgo por inundación, donde al analizar los resultados obtenidos de la encuesta, se identificó la percepción que la población Silvanense tiene acerca del fenómeno de inundación.

Por otra parte, la observación¹⁴ como segunda técnica empleada, fue realizada en el área de influencia sobre los cursos de agua objeto de análisis. En campo se identificaron las viviendas que se encuentran dentro de la ronda de 30 metros, al igual que las viviendas consideradas en la categoría de asentamientos precarios. Para ello se utilizó un navegador - GPS¹⁵ (Global Positioning System) con el cual se capturan los puntos correspondientes a las viviendas aledañas a los cursos de agua. Además, se registran las notas de campo con los datos principales del lugar, información relevante del mismo, y el registro fotográfico. Como resultado de este ejercicio, se produjo el mapa que representa las viviendas que se encuentran dentro del área reconocida como ronda hídrica, consistente en 30 metros.

¹⁴ Método por el cual se establece una relación concreta e intensiva entre el investigador y el hecho social o los actores sociales, de los que se obtienen datos que luego se sintetizan para desarrollar la investigación.

¹⁵ Sistema de posicionamiento Global, es un sistema que permite determinar en toda la Tierra la posición de un objeto.



Mapa 1. Ubicación y división política del municipio de Sylvania.

Fuente: Elaboración propia.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Cabe resaltar que la diferencia entre el mapa N°6 y el mapa N°7 radica en las técnicas de recolección de información, ya que el mapa correspondiente a los predios propensos a afectación por inundación, empleó información secundaria proveniente de una base de datos del IGAC¹⁶, mientras que el mapa referente a las viviendas que se encuentran al interior de la ronda hídrica, fue elaborado a partir de información primaria obtenida en campo, para lo cual se georreferenció las viviendas que se identificaron en los recorridos realizados, en el marco de la técnica de observación.

En relación a lo anterior, es pertinente traer en contexto los conceptos de predio y vivienda, para que de esta manera se entienda la diferencia entre los mapas expuestos. Un predio es una pertenencia inmueble de una cierta extensión superficial, es decir, los predios son tierras o terrenos delimitados (IGAC, 2010), mientras que una vivienda es el lugar cerrado y cubierto que se construye para que sea habitado por personas, es decir, un tipo de edificación que ofrece refugio a los seres humanos (Pérez & Gardey, 2013)

Finalmente se realizó un ejercicio de cartografía social participativa en el casco urbano del municipio, ejercicio en el que se empleó un mapa de referencia del casco urbano del municipio, donde los habitantes señalan los lugares que consideran más susceptibles a inundarse. Este procedimiento fue realizado con la intención de que la población reconozca su territorio, a la vez que identifique y represente las zonas inundables.

9.2 Instrumentos Empleados.

9.2.1 GPS Garmin etrex 10:

Es un navegador que dispone de un receptor GPS, altímetro barométrico, brújula electrónica. Donde permite la toma de Waypoints (puntos) y Track (rutas) que en condiciones ideales como día despejado o cobertura vegetal baja se consigue minimizar el error de lectura a solo 5 m a la redonda (Garmin,SF) (ver imagen N°6).

¹⁶ Instituto Geográfico Agustín Codazzi



Imagen 6. GPS empleado en la toma de puntos.

Fuente: <https://static.garmincdn.com/en/products/010-00970-00/g/cf-lg.jpg>

9.2.2 Cámara fotográfica digital.

Una cámara digital es una cámara fotográfica que, captura y almacenas fotografías en películas químicas, aprovecha el proceso de la fotografía digital para generar y almacenar imágenes, en la presente investigación se empleó una resolución de 14.1 megapixeles (Quiñones, 2012).

9.2.3 ArcGIS

ArcGIS es un completo sistema que permite recopilar, organizar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. En la actualidad es la plataforma líder a nivel mundial ya que es empleada en diversos campos científicos (ESRI,SF)

9.2.4 ArcMap

ArcMap es la aplicación principal de ArcGIS. Se utiliza para realizar muchas de las tareas habituales de SIG¹⁷, así como tareas especializadas, un ejemplo de ello es la visualización y exploración de datos donde los resultados pueden ser apreciados por medio de la impresión de mapas. (ESRI,SF)

¹⁷ Sistema de Información Geográfico



Gráfica 1. Metodología.

Fuente: Elaboración propia.

10. ANÁLISIS Y RESULTADOS

A partir de la metodología propuesta y el análisis realizado, se elaboraron tres (3) cuadros en donde se evidencia la consulta de leyes, decretos y guías técnicas en relación al tema de zonificación de riesgos y amenazas naturales por inundación, para el caso colombiano. Ello permite realizar un marco comparativo y producto de ello, la producción cartográfica correspondiente al análisis de cada cuadro. A continuación, se presenta el cuadro número 1, en el que se relaciona la normativa colombiana para tal efecto.

LEY O DECRETO	DESCRIPCIÓN	MAPA
<p>LEY 388 DE 1997</p>	<p>Lo que establece la ley 388 de 1997 en relación al tema de zonificación de riesgos y amenazas, se encuentra en el componente general de los planes de ordenamiento territorial en donde se expresa que: “La determinación y ubicación en planos de las zonas que presenten alto riesgo para la localización de asentamientos humanos, por amenazas o riesgos naturales o por condiciones de insalubridad”. Capítulo III Art. 12 numeral 2.3</p>	<p>Mapa ubicación de las zonas que presentan alto riesgo para la localización de asentamientos humanos por inundación.</p> <p>Se elaboró el Mapa N° 6, donde se identifican y localizan predios que se encuentran dentro de la ronda hídrica, según establece la Guía Técnica de la CAR.</p> <p>El mapa fue elaborado según ese criterio.</p> <p>La alcaldía municipal <u>no cuenta</u> con este mapa.</p>
<p>LEY 388 DE 1997</p>	<p>Capítulo III Componente Rural del Plan de Ordenamiento Artículo 14 numeral 3 hace referencia a la delimitación de las áreas de conservación y protección de los recursos naturales, paisajísticos y otros en donde se debe incluir las áreas de amenazas y riesgos.</p>	<p>Mapa localización de áreas de riesgos y amenazas naturales por inundación en el espacio rural.</p> <p>Se elaboró el Mapa N° 2 referente a las áreas propensas a inundación para todo el municipio de Sylvania (espacio rural y casco urbano).</p> <p>En el documento P.B.O.T del municipio <u>no se evidencia la producción de mapas</u> referentes a riesgos y amenazas naturales por inundación.</p>

LEY O DECRETO	DESCRIPCIÓN	MAPA
<p>LEY 388 DE 1997</p>	<p>Artículo 15. Normas Urbanísticas, las cuales reglamentan el uso y la ocupación del suelo a la vez que definen la naturaleza de las actuaciones urbanísticas. Apartado 1.5 de acciones Urbanísticas, se debe contemplar la delimitación de las zonas de riesgo y amenaza</p>	<p>Mapa Delimitación de las zonas de riesgo y amenaza por inundación.</p> <p>Se elaboró el Mapa N° 2 donde se localizan las áreas propensas a inundación en el municipio de Silvania.</p> <p>El municipio cuenta con algunos mapas, los cuales <u>no contienen información referente a riesgos y amenazas naturales por inundación.</u></p>
<p>LEY 388 DE 1997</p>	<p>Artículo 15 Normas Urbanísticas, las cuales reglan el uso y la ocupación del suelo a la vez que definen la naturaleza de las actuaciones urbanísticas. En el apartado 3 referido a normas complementarias en el numeral 3.2. se refiere a la localización de terrenos para la reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo</p>	<p>Mapa localización de polígonos para la reubicación de asentamientos humanos en zonas de alto riesgo.</p> <p>No se realizó este mapa por falta de información catastral, ya que para reubicar las viviendas hay que conocer el tipo de suelo y el municipio no cuenta con un estudio a detalle al respecto.</p> <p>En el Mapa N° 6 se elaboró la localización de predios que se encuentran dentro de la ronda hídrica de la CAR.</p>
<p>LEY 1523 DE 2012</p>	<p>Artículo 6 por el cual define los objetivos del Sistema Nacional De Gestión del Riesgo en el apartado 2.1 literal (a) afirma la necesaria identificación de los escenarios de riesgo y su priorización para estudio con mayor detalle.</p>	<p>Mapa localización de los escenarios de riesgo por inundación en el municipio de Silvania (tanto en lo urbano como en lo rural y áreas de expansión urbana).</p> <p>Se realizó el Mapa N° 3, donde se localizan las áreas propensas a inundación en el casco urbano del año 2000.</p> <p>A su vez, se elaboró el Mapa N° 4, asociado a las áreas propensas a inundación en las áreas de expansión urbana del plan parcial año 2007.</p>

LEY O DECRETO	DESCRIPCIÓN	MAPA
		<p>Además, se realizó el Mapa N° 5, referente a las áreas propensas a inundación en el casco urbano actual.</p> <p>Todo lo anterior con el ánimo de obtener un análisis a detalle de la información.</p> <p>El municipio cuenta con un mapa general, pero <u>no especifica las áreas de amenaza y riesgo.</u></p>
LEY 1523 DE 2012	<p>Artículo 6 por el cual define los objetivos del Sistema Nacional De Gestión del Riesgo en el apartado 2.2 literal (b) propone: desarrollar y mantener el proceso de reducción del riesgo mediante acciones como la intervención correctiva mediante acciones de mitigación de las condiciones de riesgo existente.</p>	<p>Mapa que represente la población expuesta a sufrir inundaciones y su reubicación.</p> <p>Se elaboró el Mapa N° 6, donde se representan los predios propensos a sufrir inundaciones (dentro de la ronda hídrica de 30 metros).</p> <p>Al revisar el P.B.O.T, en este no se evidencia <u>la identificación-localización de la población expuesta, y tampoco las áreas de reubicación.</u></p>
LEY 1523 DE 2012	<p>Artículo 6 por el cual define los objetivos del Sistema Nacional De Gestión del Riesgo en el apartado 2.1 literal (c) referente al análisis y evaluación del riesgo incluyendo la estimación y dimensionamiento de sus posibles consecuencias.</p>	<p>Mapa probabilidad de ocurrencia del fenómeno de inundación (periodos de retorno).</p> <p>No se realizó un mapa referido a los periodos de retorno, puesto que el municipio no cuenta con un archivo histórico de inundaciones se limita la información para elaborar dicho mapa.</p> <p>En el P.B.O.T <u>no aparece dicho mapa</u> pero en el convenio car realizan este tipo de mapa con periodos de retorno.</p>

LEY O DECRETO	DESCRIPCIÓN	MAPA
<p>LEY 1523 DE 2012</p> <p>LEY 1523 DE 2012</p>	<p>Capitulo III correspondiente a los instrumentos de planificación en el Artículo 33 del Plan Nacional De Gestión Del Riesgo De Desastres en su parágrafo menciona que el Plan Nacional de Gestión del Riesgo abordará las acciones necesarias para la identificación y análisis del riesgo, el monitoreo de los factores de riesgo, la <u>comunicación del riesgo</u>, la reducción de los factores de riesgo mediante la intervención correctiva y prospectiva, la protección financiera, la preparación para la respuesta a emergencias.</p>	<p>Mapa de riesgo por inundación orientado a la población vulnerable para una mayor comprensión de la información.</p> <p>Al realizar los Mapas del proyecto de investigación se tuvo en cuenta la utilización de tonalidades para identificar las áreas propensas a inundarse lo cual permite que dicha información sea de fácil comprensión.</p> <p>En el P.B.O.T no se evidencian mapas asociados a riesgos y amenazas por lo tanto no se comunica el riesgo a la población.</p>
<p>LEY 1640 DE 2012</p>	<p>En la ley 1640 de 2012 asociada a los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, para los cursos de agua presentes en las jurisdicciones municipales se deben identificar las microcuencas y su representación cartográfica debe ser a escala 1:10.000.</p>	<p>Mapa donde se ilustre las microcuencas del municipio a escala 1:10.000.</p> <p>La escala de trabajo que se abordó fue a escala 1:25000 debido a que la plancha de trabajo del IGAC es 1:100000 y limita la escala de trabajo.</p> <p>No se evidencia en el documento P.B.O.T el mapa de microcuencas.</p>
<p>LEY 1640 DE 2012</p>	<p>Las autoridades ambientales competentes elaboraran las evaluaciones regionales del agua, así como el análisis de los riesgos asociados al recurso hídrico en su jurisdicción para la zonificación hidrográfica de la autoridad ambiental teniendo como base las subzonas hidrográficas. Artículo 8 de la ley 1640 de 2012.</p>	<p>Mapa donde se presenten los riesgos al recurso hídrico (cultivos, factor antrópico, asentamientos humanos).</p> <p>No se elaboró dicho mapa debido a la falta de información en la alcaldía municipal de Sylvania.</p> <p><u>En el P.B.O.T no se evidencia</u>, se genera un mapa de cobertura del suelo pero no está relacionado con la afectación al recurso hídrico.</p>

LEY O DECRETO	DESCRIPCIÓN	MAPA
LEY 1640 DE 2012	En el Artículo 19 de la ley 1640 de 2012 en el numeral 6 se considera el riesgo que pueda afectar las condiciones físico bióticas y socioeconómicas en la cuenca, incluyendo condiciones de variabilidad climática y eventos hidrometeorológicos extremos	<p>Mapa precipitación en el municipio de Silvania o precipitación en la cuenca del río Subia.</p> <p>No se realizó el mapa de precipitaciones ya que al indagar en la alcaldía municipal no cuentan con un registro de precipitaciones.</p> <p>No se menciona en el P.B.O.T, el tratamiento a las condiciones físico bióticas y socioeconómicas en la cuenca</p>
LEY 1640 DE 2012	El componente de gestión del riesgo tendrá cavidad mediante las autoridades ambientales competentes en la fase de formulación incorporando la gestión del riesgo para lo cual, priorizarán y programarán acciones para el conocimiento y reducción del riesgo y recuperación ambiental de territorios afectados. Artículo 36 de la ley 1640 de 2012.	<p>Mapa que represente la reducción del riesgo en el municipio de Silvania. (Acciones para mitigar el riesgo de desastres naturales).</p> <p>No se elaboró el mapa mencionado anteriormente, debido a que no se han adelantado programas de prevención de desastres naturales.</p> <p><u>No se cumple en el P.B.O.T del municipio</u>, puesto que no se desarrolla el plan parcial referente a conservación ambiental.</p>
LEY 1640 DE 2012	En el Artículo 57 correspondiente a la selección y priorización, la Autoridad Ambiental competente, elaborará el Plan de Manejo Ambiental de la microcuenca, donde se tendrá presente lo estipulado en el apartado número 3 “Amenazas, vulnerabilidad y riesgos ambientales que puedan afectar los servicios ecosistémicos de la microcuenca, y la calidad de vida de sus habitantes”.	<p>Mapa donde se determinen las amenazas, vulnerabilidad y riesgos ambientales a las microcuencas del municipio de Silvania.</p> <p>Se limitó la producción cartográfica del mapa de vulnerabilidad y riesgos ambientales ya que no se encontraron documentos técnicos con estudios ambientales.</p> <p>El P.B.O.T <u>no cumple con dicho mapa de afectación ecosistémica</u> en la microcuenca, se menciona tendrá un</p>

LEY O DECRETO	DESCRIPCIÓN	MAPA
		tratamiento especial en el plan de manejo del recurso hídrico.
LEY 1640 DE 2012	Para la determinación de los planes de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica se tendrán presente una serie de fases, en el apartado 2 del artículo 58 correspondiente a la fase de diagnóstico donde se identifica y caracteriza la problemática generada por desequilibrios en el medio natural, los riesgos naturales y antrópicos estableciendo las causas, los impactos ambientales, entre otros aspectos.	<p>Mapa localización de las causas principales o generadoras de escenarios de riesgos y desastres naturales por inundación en el municipio de Sylvania.</p> <p>No se realizó el mapa de las causas principales de riesgos y desastres naturales por inundación, pues el municipio no ha llevado a cabo estudios de identificación de estas problemáticas.</p> <p><u>No se cumple</u>, el Plan Básico de Ordenamiento Territorial menciona el riesgo como prioridad, pero no se ejecutó el plan parcial y no se profundiza para conocer las causas generadoras de los desastres naturales por inundación.</p>
POMCA	La gestión del riesgo en el POMCA está orientada a identificar las posibilidades de afectación en la cuenca de las condiciones físicas, bióticas y socio-económicas, de la infraestructura vital y los asentamientos humanos, por la ocurrencia de eventos amenazantes, incluyendo condiciones de variabilidad climática por eventos hidrometeorológicos extremos. Contenido 2. Temas Transversales apartado 2.2.	<p>Mapa afectación en la cuenca debido a la contaminación por parte de los asentamientos humanos.</p> <p>No se produjo la cartografía asociada a la contaminación por parte de los asentamientos humanos, porque no se encontró información referente al tema.</p> <p><u>El P.B.O.T no cumple</u>. Se afirma que se tendrán en cuenta tratamientos a las cuencas hidrográficas, pero al no desarrollar el plan parcial no se ejecuta.</p>

LEY O DECRETO	DESCRIPCIÓN	MAPA
<p>POMCA</p>	<p>En el contenido 3. Marco Metodológico apartado 3.2.1.4 menciona la Recopilación y análisis de la información existente descrita como el proceso mediante el cual el equipo técnico construirá la base de apoyo documental existente sobre la cuenca, a ser consultada en el desarrollo de la formulación. Esta información será tanto cartográfica como informes referentes a aspectos biofísicos, sociales, económicos, culturales y de gestión del riesgo.</p>	<p>Mapa referente a eventos históricos de inundación en el municipio.</p> <p>El municipio de Silvania no cuenta con un archivo histórico de inundaciones a pesar que ya se presentó una catástrofe en el año 2001 (El Tiempo, 2001), debido a ello no se elaboró dicho mapa.</p> <p><u>En el P.B.O.T no cumple ya que no se cuenta con un registro histórico de inundaciones,</u> por ende no existe representación.</p>
<p>POMCA</p>	<p>Contenido 3. Marco Metodológico apartado 3.2.1.5 Análisis situacional inicial, la construcción de la situación actual preliminar de la gestión de riesgos consiste en la evaluación de información de las amenazas, eventos amenazantes y la probabilidad de generación de nuevos escenarios de riesgos en la cuenca.</p>	<p>Mapa de probabilidad de ocurrencia de nuevos escenarios de riesgo por inundación en el municipio de Silvania tanto del casco urbano, rural y de expansión urbana (periodos de retorno).</p> <p>Como se mencionó con anterioridad la alcaldía no tiene un registro histórico de inundaciones, por ende la elaboración de los periodos de retorno no se realiza.</p> <p>En el P.B.O.T NO aparece dicho mapa pero en la consultoría realizada por la CAR¹⁸ realizan este tipo de mapa con periodos de retorno.</p>

¹⁸ Este documento pertenece a la CAR bajo el título de Consultoría para elaborar estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, inundación, avenida torrencial e incendios forestales en los municipios priorizados en la jurisdicción de la corporación autónoma regional de Cundinamarca –CAR– contrato 1185/1, este contiene algunos mapas e información referida a riesgos y amenazas naturales por inundación.

LEY O DECRETO	DESCRIPCIÓN	MAPA
<p>GUÍA METODOLÓGICA PARA LA DELIMITACIÓN DE ZONAS DE RONDA HÍDRICA CAR Cundinamarca (Corporación Autónoma Regional)</p>	<p>La CAR en su Guía Metodológica señala que los cauces de los ríos, quebradas y arroyos (sean permanentes o no) y alrededor de lagos o depósitos de agua, se debe establecer una faja no inferior a treinta (30) metros de ancho, que corresponde a la zona de ronda hídrica. Su representación cartográfica se desarrolla de dos maneras: la primera corresponde al mapa de áreas propensas a inundación, que muestra las áreas que se inundarían debido a su proximidad a un río, corriente, bahía, océano o cualquier otro cuerpo de agua. Este se determina a partir de información que está disponible o fácilmente identificable.</p>	<p>Mapa donde se representan las áreas propensas a inundarse (ronda hídrica 30 metros)</p> <p>En el Mapa N° 2, se realizaron las áreas propensas a inundación debido a que no se tenían estudios técnicos en la alcaldía municipal.</p> <p>El mapa se elaboró con los parámetros mencionados en la Guía metodológica de la CAR.</p> <p><u>En el P.B.O.T no se incluye un mapa donde se representen las zonas propensas a inundarse</u>, menciona que se restringe la construcción de viviendas en la ronda de los ríos y esto no se cumple.</p>
<p>GUÍA METODOLÓGICA PARA LA DELIMITACIÓN DE ZONAS DE RONDA HÍDRICA CAR Cundinamarca (Corporación Autónoma Regional)</p>	<p>La segunda manera, da como resultado el mapa de riesgos de inundación, el cual muestra la extensión de las inundaciones y se elabora a través de estudios técnicos sobre el fenómeno en un lugar determinado.</p>	<p>Mapa de riesgos de inundación (a partir de documentos técnicos).</p> <p>No se elaboró el mapa referente a riesgos por inundación ya que requiere de estudios previos contenidos en un documento técnico y la administración municipal carece de ello.</p> <p><u>En el P.B.O.T no se evidencia la exigencia de un mapa</u> que cumpla con las especificaciones técnicas asociadas a expertos en el tema de inundaciones.</p>

Cuadro 1. Elementos normativos y mapas.

Fuente: Elaboración propia

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Una vez elaborado el cuadro número 1, en dónde se evidencia la normativa general colombiana en cuanto al tema de riesgos y amenazas naturales por inundación, se procede a la construcción, comparación y análisis en el cuadro número 2 en el cual se contrasta la normativa colombiana y lo contenido para tal efecto en el P.B.O.T del municipio de Silvania, para identificar si se cumple o no con los requerimientos establecidos en la legislación colombiana. A continuación se puede observar el cuadro derivado del contraste entre la normativa y el P.B.O.T del municipio.

NORMATIVA COLOMBIANA	P.B.O.T AÑO 2000 MUNICIPIO DE SILVANIA
<p>Lo que establece la ley 388 de 1997 en relación al tema de zonificación de riesgos y amenazas, se encuentra en el componente general de los planes de ordenamiento territorial en donde se expresa que: “La determinación y ubicación en planos de las zonas que presenten alto riesgo para la localización de asentamientos humanos, por amenazas o riesgos naturales o por condiciones de insalubridad”. Capitulo III Art. 12 numeral 2.3</p>	<p>Se menciona en el plan básico de ordenamiento territorial municipal, por medio del plan parcial de conservación ambiental en su artículo 177 “...Tiene como metas fundamentales compra de predios, plan de manejo del recurso hídrico y áreas protegidas, proyectos de reubicación, atención y prevención de desastres, y adecuación de zonas en alto riesgo”. NO se realiza el plan parcial estipulado, por ende no cumple con lo estipulado en el artículo 12 de la ley 388 del 1997.</p>
<p>Capitulo III Componente Rural del Plan de Ordenamiento Artículo 14 numeral 3 hace referencia a la delimitación de las áreas de conservación y protección de los recursos naturales, paisajísticos y otros en donde se debe incluir las áreas de amenazas y riesgos.</p>	<p>Artículo 69. Afirma “Las áreas definidas como zonas de suelos de protección y conservación ambiental, y áreas expuestas a amenazas y riesgo en el sector rural; serán prioritarias dentro de la elaboración de planes, programas y proyectos de forma compatible con el plan de ejecución, entre otros aspectos para la compra de predios, atención y prevención de desastres, y adecuación de zonas de alto riesgo” NO se evidencia ningún documento que se refiera al tema de riesgos y amenazas naturales.</p>
<p>Artículo 15. Normas Urbanísticas, las cuales reglamentan el uso y la ocupación del suelo a la vez que definen la naturaleza de las actuaciones urbanísticas. Apartado 1.5 de acciones Urbanísticas, se debe contemplar la delimitación de las zonas de riesgo y amenaza</p>	<p>Artículo 29. Señala necesario establecer e identificar las áreas de amenaza y riesgo no mitigable hacia donde se debe dirigir los programas de atención delimitados en el P.B.O.T. El municipio cuenta con algunos mapas, los cuales no contienen información referente a riesgos y amenazas naturales por inundación.</p>

NORMATIVA COLOMBIANA	P.B.O.T AÑO 2000 MUNICIPIO DE SILVANIA
<p>Artículo 15 Normas Urbanísticas, las cuales reglan el uso y la ocupación del suelo a la vez que definen la naturaleza de las actuaciones urbanísticas. En el apartado 3 referido a normas complementarias en el numeral 3.2. se refiere a la localización de terrenos para la reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo</p>	<p>Artículo 149. Se consideran áreas de amenaza natural las que como se indica en el plano de amenazas naturales, protección ambiental urbana y patrimonio histórico y arquitectónico, representan riesgo para la población, a la infraestructura y a las actividades productivas, estas zonas tienen condicionamientos de uso y están considerados como de conservación ambiental. NO se encuentra documento o archivo que identifique las áreas de amenaza por inundación en el municipio, la alcaldía remite a la consultoría realizada por la CAR para el año 2014, en el P.B.O.T NO aparece dicho resultado.</p>
<p>Artículo 6 por el cual define los objetivos del Sistema Nacional De Gestión del Riesgo en el apartado 2.1 literal (a) afirma la necesaria identificación de los escenarios de riesgo y su priorización para estudio con mayor detalle.</p>	<p>Artículo 29. Señala "...necesario establecer e identificar las áreas de amenaza y riesgo no mitigable hacia donde se debe dirigir los programas de atención delimitados en el P.B.O.T..." Cuenta con un mapa general del municipio pero NO especifica las áreas de amenaza y riesgo.</p>
<p>Artículo 6 por el cual define los objetivos del Sistema Nacional De Gestión del Riesgo en el apartado 2.2 literal (b) propone: desarrollar y mantener el proceso de reducción del riesgo mediante acciones como la intervención correctiva mediante acciones de mitigación de las condiciones de riesgo existente.</p>	<p>Artículo 29. "La probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso de origen natural está ligada íntimamente a la localización geográfica y a los impactos ambientales negativos generados por la intervención de la mano del hombre generando alteraciones del ecosistema sobre todo en el contexto urbano que es donde se presenta la mayor vulnerabilidad, por la existencia de una gran concentración de población y de ocupación en áreas inestables..." NO se genera dicha localización para las áreas de reubicación de predios en riesgo por inundación.</p>
<p>Artículo 6 por el cual define los objetivos del Sistema Nacional De Gestión del Riesgo en el apartado 2.1 literal (c) referente al análisis y evaluación del riesgo incluyendo la estimación y dimensionamiento de sus posibles consecuencias.</p>	<p>Artículo 87. Áreas Expuestas a Amenazas y Riesgos, donde "para efectos de zonificación y reglamentación deben presentar un tratamiento especial puesto que para sus características representan amenaza de ocurrencia de desastres naturales, en razón de su vulnerabilidad de la población, la infraestructura física y las actividades productivas". En el P.B.O.T NO aparece dicho mapa</p>

NORMATIVA COLOMBIANA	P.B.O.T AÑO 2000 MUNICIPIO DE SILVANIA
	pero en el convenio CAR ¹⁹ realizan este tipo de mapa con periodos de retorno.
<p>Capitulo III correspondiente a los instrumentos de planificación en el Artículo 33 del Plan Nacional De Gestión Del Riesgo De Desastres en su parágrafo menciona que el Plan Nacional de Gestión del Riesgo abordará las acciones necesarias para la identificación y análisis del riesgo, el monitoreo de los factores de riesgo, la <u>comunicación del riesgo</u>, la reducción de los factores de riesgo mediante la intervención correctiva y prospectiva, la protección financiera, la preparación para la respuesta a emergencias.</p>	<p>Artículo 27. Correspondiente a suelo de protección, para las áreas de amenaza o riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tienen restringida la posibilidad de urbanizarse, afirma que se delimitaran en el plano de clasificación general del territorio. En el P.B.O.T NO se evidencian mapas asociados a riesgos y amenazas por lo tanto no se comunica el riesgo a la población.</p>
<p>En la ley 1640 de 2012 asociada a los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, para los cursos de agua presentes en las jurisdicciones municipales se deben identificar las microcuencas y su representación cartográfica debe ser a escala 1:10.000.</p>	<p>Artículo 179. Correspondiente al plan parcial de conservación ambiental, donde se manejan temas relacionados con recuperación ambiental, estabilización del suelo, espacios verdes urbanos, manejo de taludes, control y mitigación de zonas de riesgo, conformación de reservas ambientales, manejo de rondas hídricas. NO se evidencia mapa de microcuencas.</p>
<p>Las autoridades ambientales competentes elaboraran las evaluaciones regionales del agua, así como el análisis de los riesgos asociados al recurso hídrico en su jurisdicción para la zonificación hidrográfica de la autoridad ambiental teniendo como base las subzonas hidrográficas. Artículo 8 de la ley 1640 de 2012.</p>	<p>En los objetivos propuestos del P.B.O.T en su artículo 6 literal b plantea recuperar y preservar la subcuenca media y alta del rio Chocho o Panche, como elemento fundamental de la calidad del recurso hídrico. El aprovechamiento del recurso frente a la capacidad de soporte del territorio, expresado por el uso intensivo del suelo y el posible trasvase de la cuenca; solo podrá ser aceptado cuando se demuestre que se evitan afectaciones negativas sobre la calidad y cantidad del</p>

¹⁹ Este documento pertenece a la CAR bajo el título de Consultoría para elaborar estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, inundación, avenida torrencial e incendios forestales en los municipios priorizados en la jurisdicción de la corporación autónoma regional de Cundinamarca –CAR– contrato 1185/1, este contiene algunos mapas e información referida a riesgos y amenazas naturales por inundación.

NORMATIVA COLOMBIANA	P.B.O.T AÑO 2000 MUNICIPIO DE SILVANIA
	recurso hídrico de la cuenca previa gestión ante la autoridad ambiental. NO se evidencia, se genera un mapa de cobertura del suelo pero no está relacionado con la afectación al recurso hídrico.
En el Artículo 19 de la ley 1640 de 2012 en el numeral 6 se considera el riesgo que pueda afectar las condiciones físico bióticas y socioeconómicas en la cuenca, incluyendo condiciones de variabilidad climática y eventos hidrometeorológicos extremos	No se menciona en el P.B.O.T, el tratamiento a las condiciones físico bióticas y socioeconómicas en la cuenca, las condiciones de variabilidad climática. NO cumple con lo especificado anteriormente, se evidencia un mapa de precipitación en el convenio CAR.
El componente de gestión del riesgo tendrá cavidad mediante las autoridades ambientales competentes en la fase de formulación incorporando la gestión del riesgo para lo cual, priorizarán y programarán acciones para el conocimiento y reducción del riesgo y recuperación ambiental de territorios afectados. Artículo 36 de la ley 1640 de 2012.	Plan parcial de conservación ambiental, en su artículo 179. Menciona que se tendrá un control y mitigación de zonas de riesgo por desastres naturales, pasando a conformar zonas de reserva ambiental. NO cumple puesto que no se desarrolla aun el plan parcial, se cuenta con un mapa que representa los planes parciales del municipio.
En el Artículo 57 correspondiente a la selección y priorización, la Autoridad Ambiental competente, elaborará el Plan de Manejo Ambiental de la microcuenca, donde se tendrá presente lo estipulado en el apartado número 3 “Amenazas, vulnerabilidad y riesgos ambientales que puedan afectar los servicios ecosistémicos de la microcuenca, y la calidad de vida de sus habitantes”.	Plan parcial de conservación ambiental, artículo 177. “objetivo principal es la recuperación y conservación ambiental, cuyas metas fundamentales son compra de predios, plan de manejo del recurso hídrico y áreas protegidas, proyectos de reubicación, atención y prevención de desastres y adecuación de zonas de alto riesgo. NO cumple con dicho mapa de afectación ecosistémica de la microcuenca, se menciona tendrá un tratamiento especial en el plan de manejo del recurso hídrico pero no se desarrolla.
Para la determinación de los planes de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica se tendrán presente una serie de fases, en el apartado 2 del artículo 58 correspondiente a la fase de diagnóstico donde se identifica y caracteriza la problemática generada por desequilibrios en el medio natural, los riesgos	Áreas expuestas a amenazas y riesgo, Artículo 149. Parágrafo las áreas expuestas a amenazas y riesgos, serán prioridad dentro de la elaboración de los planes, programas y proyectos de una forma compatible con el plan de ejecución; entre otros aspectos para la compra de predios, plan de manejo del recurso hídrico y áreas protegidas, atención y prevención de desastres y

NORMATIVA COLOMBIANA	P.B.O.T AÑO 2000 MUNICIPIO DE SILVANIA
<p>naturales y antrópicos estableciendo las causas, los impactos ambientales, entre otros aspectos.</p>	<p>adecuación de zonas de riesgo. NO cumple menciona el riesgo como prioridad pero no se ejecutó el plan parcial y no se profundiza para conocer las causas generadoras de los desastres naturales por inundación.</p>
<p>La gestión del riesgo en el POMCA está orientada a identificar las posibilidades de afectación en la cuenca de las condiciones físicas, bióticas y socio-económicas, de la infraestructura vital y los asentamientos humanos, por la ocurrencia de eventos amenazantes, incluyendo condiciones de variabilidad climática por eventos hidrometeorológicos extremos. Contenido 2. Temas Transversales apartado 2.2.</p>	<p>No se precisa la realización de estudios técnicos en el P.B.O.T del municipio de Silvania, en relación a las posibilidades de afectación de la cuenca (medios que contaminan la cuenca hidrográfica como los asentamientos humanos, la infraestructura, cultivos...) NO cumple afirma se tendrán en cuenta tratamientos a las cuencas hidrográficas, pero al no desarrollar el plan parcial no se ejecuta.</p>
<p>En el contenido 3. Marco Metodológico apartado 3.2.1.4 menciona la Recopilación y análisis de la información existente descrita como el proceso mediante el cual el equipo técnico construirá la base de apoyo documental existente sobre la cuenca, a ser consultada en el desarrollo de la formulación. Esta información será tanto cartográfica como informes referentes a aspectos biofísicos, sociales, económicos, culturales y de gestión del riesgo.</p>	<p>Artículo 29. “La probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso de origen natural está ligada íntimamente a la localización geográfica y a los impactos ambientales negativos generados por la intervención de la mano del hombre generando alteraciones del ecosistema sobre todo en el contexto urbano que es donde se presenta la mayor vulnerabilidad, por la existencia de una gran concentración de población y de ocupación en áreas inestables. Por lo anterior se hace necesario establecer identificar las amenazas y riesgo no mitigable hacia donde se debe dirigir los programas de atención delimitados en el P.B.O.T. NO cumple la alcaldía no tiene un registro histórico de eventos ocurridos por inundación en el municipio por ende no existe representación.</p>
<p>Contenido 3. Marco Metodológico apartado 3.2.1.5 Análisis situacional inicial, la construcción de la situación actual preliminar de la gestión de riesgos consiste en la evaluación de información de las amenazas, eventos amenazantes y la probabilidad de</p>	<p>Artículo 87. Áreas Expuestas a Amenazas y Riesgos, donde “para efectos de zonificación y reglamentación deben presentar un tratamiento especial puesto que para sus características representan amenaza de ocurrencia de desastres naturales, en razón de su vulnerabilidad de la población, la infraestructura física y las actividades productivas”. En el P.B.O.T NO aparece dicho mapa</p>

NORMATIVA COLOMBIANA	P.B.O.T AÑO 2000 MUNICIPIO DE SILVANIA
generación de nuevos escenarios de riesgos en la cuenca.	pero en el convenio CAR realizan este tipo de mapa con periodos de retorno.
<p>La CAR en su Guía Metodológica señala que los cauces de los ríos, quebradas y arroyos (sean permanentes o no) y alrededor de lagos o depósitos de agua, se debe establecer una faja no inferior a treinta (30) metros de ancho, que corresponde a la zona de ronda hídrica. Su representación cartográfica se desarrolla de dos maneras: la primera corresponde al mapa de áreas propensas a inundación, que muestra las áreas que se inundarían debido a su proximidad a un río, corriente, bahía, océano o cualquier otro cuerpo de agua. Este se determina a partir de información que está disponible o fácilmente identificable.</p>	<p>Artículo 148. Normas y Disposiciones para Urbanizaciones, donde en el literal e) afirma No ocupar con urbanizaciones o parte de ellas, las rondas de los ríos y quebradas, sitios insalubres, terrenos pantanosos, inundables o erosionables; áreas de preservación ambiental, terrenos no aptos para desarrollos urbanos, zonas de reserva agrícola y terrenos fuera del perímetro urbano. En el P.B.O.T NO se incluye un mapa donde se representen las zonas propensas a inundarse, menciona que se restringe la construcción de viviendas en la ronda de los ríos y esto NO se cumple ya que han otorgado licencias de construcción en lugares aledaños a la ronda hídrica.</p>
<p>La segunda manera, da como resultado el mapa de riesgos de inundación, el cual muestra la extensión de las inundaciones y se elabora a través de estudios técnicos sobre el fenómeno en un lugar determinado.</p>	<p>Artículo 148. Normas y Disposiciones para Urbanizaciones, donde en el literal e) afirma No ocupar con urbanizaciones o parte de ellas, las rondas de los ríos y quebradas, sitios insalubres, terrenos pantanosos, inundables o erosionables; áreas de preservación ambiental, terrenos no aptos para desarrollos urbanos, zonas de reserva agrícola y terrenos fuera del perímetro urbano. En el P.B.O.T NO se evidencia la exigencia de un mapa que cumpla con las especificaciones técnicas asociadas a expertos en el tema de las inundaciones.</p>

Cuadro 2. Cuadro comparativo entre la normativa colombiana y el P.B.O.T del municipio.

Fuente: Elaboración propia

Continuado con la estructura de los cuadros, se procedió a determinar los mapas a realizar teniendo presente la perspectiva cartográfica para la elaboración de los mismos, ya que en algunos casos se requiere de documentos técnicos referidos al tema de inundaciones y el municipio no cuenta con ello. En la **Cuadro 3** que se presenta a continuación se muestran los respectivos mapas a elaborar.

NORMATIVA COLOMBIANA	P.B.O.T AÑO 2000 MUNICIPIO DE SILVANIA	MAPAS ELABORADOS
<p>Lo que establece la ley 388 de 1997 en relación al tema de zonificación de riesgos y amenazas, se encuentra en el componente general de los planes de ordenamiento territorial en donde se expresa que: “La determinación y ubicación en planos de las zonas que presenten alto riesgo para la localización de asentamientos humanos, por amenazas o riesgos naturales o por condiciones de insalubridad”. Capítulo III Art. 12 numeral 2.3</p>	<p>Se menciona en el plan básico de ordenamiento territorial municipal, por medio del plan parcial de conservación ambiental en su artículo 177 “...Tiene como metas fundamentales compra de predios, plan de manejo del recurso hídrico y áreas protegidas, proyectos de reubicación, atención y prevención de desastres, y adecuación de zonas en alto riesgo”. NO se realiza el plan parcial estipulado, por ende no cumple con lo estipulado en el artículo 12 de la ley 388 del 1997.</p>	<p>MAPA N° 2: Ronda hídrica (30 metros) de lo del municipio de Silvania según Guía Técnica de la CAR.</p>
<p>Capítulo III Componente Rural del Plan de Ordenamiento Artículo 14 numeral 3 hace referencia a la delimitación de las áreas de conservación y protección de los recursos naturales, paisajísticos y otros en donde se debe incluir las áreas de amenazas y riesgos.</p>	<p>Artículo 69. Afirma “Las áreas definidas como zonas de suelos de protección y conservación ambiental, y áreas expuestas a amenazas y riesgo en el sector rural; serán prioritarias dentro de la elaboración de planes, programas y proyectos de forma compatible con el plan de ejecución, entre otros aspectos para la compra de predios, atención y prevención de desastres, y adecuación de zonas de alto riesgo” NO se evidencia ningún documento que se refiera al tema de riesgos y amenazas naturales.</p>	<p>CONTENIDO EN EL MAPA N° 2 : Mapa localización de áreas de riesgos y amenazas naturales por inundación en el espacio rural</p>
<p>Artículo 15. Normas Urbanísticas, las cuales reglamentan el uso y la ocupación del suelo a la vez que definen la naturaleza de las actuaciones urbanísticas. Apartado 1.5 de acciones Urbanísticas, se debe contemplar la delimitación de las zonas de riesgo y amenaza</p>	<p>Artículo 29. Señala necesario establecer e identificar las áreas de amenaza y riesgo no mitigable hacia donde se debe dirigir los programas de atención delimitados en el P.B.O.T. El municipio cuenta con algunos mapas, los cuales no contienen información referente a riesgos y amenazas naturales por inundación.</p>	<p>REALIZADO EN EL MAPA N° 2: Mapa Delimitación de las zonas de riesgo y amenaza por inundación. (mapa 1)</p>
<p>Artículo 15 Normas Urbanísticas, las cuales reglan el uso y la ocupación del suelo a la vez que</p>	<p>Artículo 149. Se consideran áreas de amenaza natural las que como se indica en el plano de amenazas naturales,</p>	<p>NO SE REALIZÓ POR FALTA DE INFORMACIÓN</p>

NORMATIVA COLOMBIANA	P.B.O.T AÑO 2000 MUNICIPIO DE SILVANIA	MAPAS ELABORADOS
<p>definen la naturaleza de las actuaciones urbanísticas. En el apartado 3 referido a normas complementarias en el numeral 3.2. se refiere a la localización de terrenos para la reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo</p>	<p>protección ambiental urbana y patrimonio histórico y arquitectónico, representan riesgo para la población, a la infraestructura y a las actividades productivas, estas zonas tienen condicionamientos de uso y están considerados como de conservación ambiental. NO se encuentra documento o archivo que identifique las áreas de amenaza por inundación en el municipio, la alcaldía remite a la consultoría realizada por la CAR para el año 2014, en el P.B.O.T NO aparece dicho resultado.</p>	<p>Mapa ubicación de polígonos para la reubicación de asentamientos humanos en zonas de alto riesgo.</p>
<p>Artículo 6 por el cual define los objetivos del Sistema Nacional De Gestión del Riesgo en el apartado 2.1 literal (a) afirma la necesaria identificación de los escenarios de riesgo y su priorización para estudio con mayor detalle.</p>	<p>Artículo 29. Señala “...necesario establecer e identificar las áreas de amenaza y riesgo no mitigable hacia donde se debe dirigir los programas de atención delimitados en el P.B.O.T...” Cuenta con un mapa general del municipio pero NO especifica las áreas de amenaza y riesgo.</p>	<p>MAPA N° 3: Ubicación áreas propensas a inundación en el casco urbano delimitado en el P.B.O.T para el año 2000.</p> <p>MAPA N° 4: Localización áreas propensas a inundación en zonas de expansión urbana según plan parcial año 2007.</p> <p>MAPA N° 5: Localización áreas propensas a inundación en el casco urbano actual del municipio de Silvania.</p>
<p>Artículo 6 por el cual define los objetivos del Sistema Nacional De Gestión del Riesgo en el apartado 2.2 literal (b) propone: desarrollar y</p>	<p>Artículo 29. “La probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso de origen natural está ligada íntimamente a la localización geográfica</p>	<p>MAPA N° 6: Localización de predios que se encuentran dentro de la</p>

NORMATIVA COLOMBIANA	P.B.O.T AÑO 2000 MUNICIPIO DE SILVANIA	MAPAS ELABORADOS
<p>mantener el proceso de reducción del riesgo mediante acciones como la intervención correctiva mediante acciones de mitigación de las condiciones de riesgo existente.</p>	<p>y a los impactos ambientales negativos generados por la intervención de la mano del hombre generando alteraciones del ecosistema sobre todo en el contexto urbano que es donde se presenta la mayor vulnerabilidad, por la existencia de una gran concentración de población y de ocupación en áreas inestables...” NO se genera dicha localización para las áreas de reubicación de predios en riesgo por inundación.</p>	<p>ronda hídrica de 30 metros según Guía Técnica de la CAR</p>
<p>Artículo 6 por el cual define los objetivos del Sistema Nacional De Gestión del Riesgo en el apartado 2.1 literal (c) referente al análisis y evaluación del riesgo incluyendo la estimación y dimensionamiento de sus posibles consecuencias.</p>	<p>Artículo 87. Áreas Expuestas a Amenazas y Riesgos, donde “para efectos de zonificación y reglamentación deben presentar un tratamiento especial puesto que para sus características representan amenaza de ocurrencia de desastres naturales, en razón de su vulnerabilidad de la población, la infraestructura física y las actividades productivas”. En el P.B.O.T NO aparece dicho mapa pero en el convenio CAR realizan este tipo de mapa con periodos de retorno.</p>	<p>NO SE ELABORÓ POR FALTA DE INFORMACIÓN: Mapa probabilidad de ocurrencia del fenómeno de inundación (periodos de retorno). Debido a la falta de información en el municipio sobre los registros históricos de eventos por inundación NO se realiza dicho mapa.</p>
<p>Capítulo III correspondiente a los instrumentos de planificación en el Artículo 33 del Plan Nacional De Gestión Del Riesgo De Desastres en su parágrafo menciona que el Plan Nacional de Gestión del Riesgo abordará las acciones necesarias para la identificación y análisis del riesgo, el monitoreo de los factores de riesgo, la <u>comunicación del riesgo</u>, la reducción de los factores de riesgo mediante la intervención correctiva y prospectiva, la</p>	<p>Artículo 27. Correspondiente a suelo de protección, para las áreas de amenaza o riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tienen restringida la posibilidad de urbanizarse, afirma que se delimitaran en el plano de clasificación general del territorio. En el P.B.O.T NO se evidencian mapas asociados a riesgos y amenazas por lo tanto no se comunica el riesgo a la población.</p>	<p>Los mapas elaborados contienen elementos visuales de fácil comprensión para la población.</p>

NORMATIVA COLOMBIANA	P.B.O.T AÑO 2000 MUNICIPIO DE SILVANIA	MAPAS ELABORADOS
protección financiera, la preparación para la respuesta a emergencias.		
En la ley 1640 de 2012 asociada a los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, para los cursos de agua presentes en las jurisdicciones municipales se deben identificar las microcuencas y su representación cartográfica debe ser a escala 1:10.000.	Artículo 179. Correspondiente al plan parcial de conservación ambiental, donde se manejan temas relacionados con recuperación ambiental, estabilización del suelo, espacios verdes urbanos, manejo de taludes, control y mitigación de zonas de riesgo, conformación de reservas ambientales, manejo de rondas hídricas. NO se evidencia mapa de microcuencas.	NO SE REALIZÓ POR FALTA DE INFORMACIÓN SECUNDARIA: Mapa donde se ilustre las microcuencas del municipio a escala 1:10.000. Debido a la falta de cartografía a una escala de trabajo óptima para la producción de dicha escala, se limita a realizar la producción a escala 1:25.000, ya que la escala de trabajo es 1:100.000.
Las autoridades ambientales competentes elaboraran las evaluaciones regionales del agua, así como el análisis de los riesgos asociados al recurso hídrico en su jurisdicción para la zonificación hidrográfica de la autoridad ambiental teniendo como base las subzonas hidrográficas. Artículo 8 de la ley 1640 de 2012.	En los objetivos propuestos del P.B.O.T en su artículo 6 literal b plantea recuperar y preservar la subcuenca media y alta del río Chocho o Panche, como elemento fundamental de la calidad del recurso hídrico. El aprovechamiento del recurso frente a la capacidad de soporte del territorio, expresado por el uso intensivo del suelo y el posible trasvase de la cuenca; solo podrá ser aceptado cuando se demuestre que se evitan afectaciones negativas sobre la calidad y cantidad del recurso hídrico de la cuenca previa gestión ante la autoridad ambiental. NO se evidencia, se genera un mapa de cobertura del suelo pero no está relacionado con la afectación al recurso hídrico.	NO SE ELABORÓ POR FALTA DE INFORMACIÓN: Mapa diagnóstico de los riesgos asociados al recurso hídrico. Debido a la falta de estudios del suelo en el municipio y a su vez la cartografía desactualizada impiden realizar dicho análisis.

NORMATIVA COLOMBIANA	P.B.O.T AÑO 2000 MUNICIPIO DE SILVANIA	MAPAS ELABORADOS
<p>En el Artículo 19 de la ley 1640 de 2012 en el numeral 6 se considera el riesgo que pueda afectar las condiciones físico bióticas y socioeconómicas en la cuenca, incluyendo condiciones de variabilidad climática y eventos hidrometeorológicos extremos</p>	<p>No se menciona en el P.B.O.T, el tratamiento a las condiciones físico bióticas y socioeconómicas en la cuenca, las condiciones de variabilidad climática. NO cumple con lo especificado anteriormente, se evidencia un mapa de precipitación en el convenio CAR.</p>	<p>NO SE REALIZÓ POR FALTA DE INFORMACIÓN: Mapa precipitación en el municipio de Silvania o precipitación en la cuenca del rio Subia. No se elabora dicho mapa debido a la falta de conocimiento en cuanto a la comprensión de la información acerca de precipitación.</p>
<p>El componente de gestión del riesgo tendrá cavidad mediante las autoridades ambientales competentes en la fase de formulación incorporando la gestión del riesgo para lo cual, priorizarán y programarán acciones para el conocimiento y reducción del riesgo y recuperación ambiental de territorios afectados. Artículo 36 de la ley 1640 de 2012.</p>	<p>Plan parcial de conservación ambiental, en su artículo 179. Menciona que se tendrá un control y mitigación de zonas de riesgo por desastres naturales, pasando a conformar zonas de reserva ambiental. NO cumple puesto que no se desarrolla aun el plan parcial, se cuenta con un mapa que representa los planes parciales del municipio.</p>	<p>NO ELABORADO POR FALTA DE INFORMACIÓN: Mapa que represente la reducción del riesgo en el municipio de Silvania. (Acciones para mitigar el riesgo de desastres naturales). Como se mencionó anteriormente no se cuenta con estudios del suelo para determinar las causas de la contaminación al recurso hídrico</p>
<p>En el Artículo 57 correspondiente a la selección y priorización, la Autoridad Ambiental competente, elaborará el Plan de Manejo Ambiental de la microcuenca, donde se tendrá presente lo estipulado en el apartado número 3 “Amenazas, vulnerabilidad y</p>	<p>Plan parcial de conservación ambiental, articulo 177. “objetivo principal es la recuperación y conservación ambiental, cuyas metas fundamentales son compra de predios, plan de manejo del recurso hídrico y áreas protegidas, proyectos de reubicación, atención y prevención de desastres y adecuación de zonas de alto</p>	<p>NO SE REALIZÓ POR FALTA DE INFORMACIÓN: Mapa de afectación ecosistémica de la microcuenca.</p>

NORMATIVA COLOMBIANA	P.B.O.T AÑO 2000 MUNICIPIO DE SILVANIA	MAPAS ELABORADOS
riesgos ambientales que puedan afectar los servicios ecosistémicos de la microcuenca, y la calidad de vida de sus habitantes”.	riesgo. NO cumple con dicho mapa de afectación ecosistémica de la microcuenca, se menciona tendrá un tratamiento especial en el plan de manejo del recurso hídrico pero no se desarrolla.	En el documento se menciona que habrá un tratamiento especial en el plan de manejo del recurso hídrico
Para la determinación de los planes de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica se tendrán presente una serie de fases, en el apartado 2 del artículo 58 correspondiente a la fase de diagnóstico donde se identifica y caracteriza la problemática generada por desequilibrios en el medio natural, los riesgos naturales y antrópicos estableciendo las causas, los impactos ambientales, entre otros aspectos.	Áreas expuestas a amenazas y riesgo, Artículo 149. Parágrafo las áreas expuestas a amenazas y riesgos, serán prioridad dentro de la elaboración de los planes, programas y proyectos de una forma compatible con el plan de ejecución; entre otros aspectos para la compra de predios, plan de manejo del recurso hídrico y áreas protegidas, atención y prevención de desastres y adecuación de zonas de riesgo. NO cumple menciona el riesgo como prioridad pero no se ejecutó el plan parcial y no se profundiza para conocer las causas generadoras de los desastres naturales por inundación.	NO SE ELABORÓ POR FALTA DE INFORMACIÓN: Mapa que represente la problemática de afectación y desequilibrios del recurso hídrico, estableciendo las causas.
La gestión del riesgo en el POMCA está orientada a identificar las posibilidades de afectación en la cuenca de las condiciones físicas, bióticas y socio-económicas, de la infraestructura vital y los asentamientos humanos, por la ocurrencia de eventos amenazantes, incluyendo condiciones de variabilidad climática por eventos hidrometeorológicos extremos. Contenido 2. Temas Transversales apartado 2.2.	No se precisa la realización de estudios técnicos en el P.B.O.T del municipio de Silvania, en relación a las posibilidades de afectación de la cuenca (medios que contaminan la cuenca hidrográfica como los asentamientos humanos, la infraestructura, cultivos...) NO cumple afirma se tendrán en cuenta tratamientos a las cuencas hidrográficas, pero al no desarrollar el plan parcial no se ejecuta.	CONTENIDO EN EL MAPA 5: Mapa que ilustra los predios en riesgo por inundación

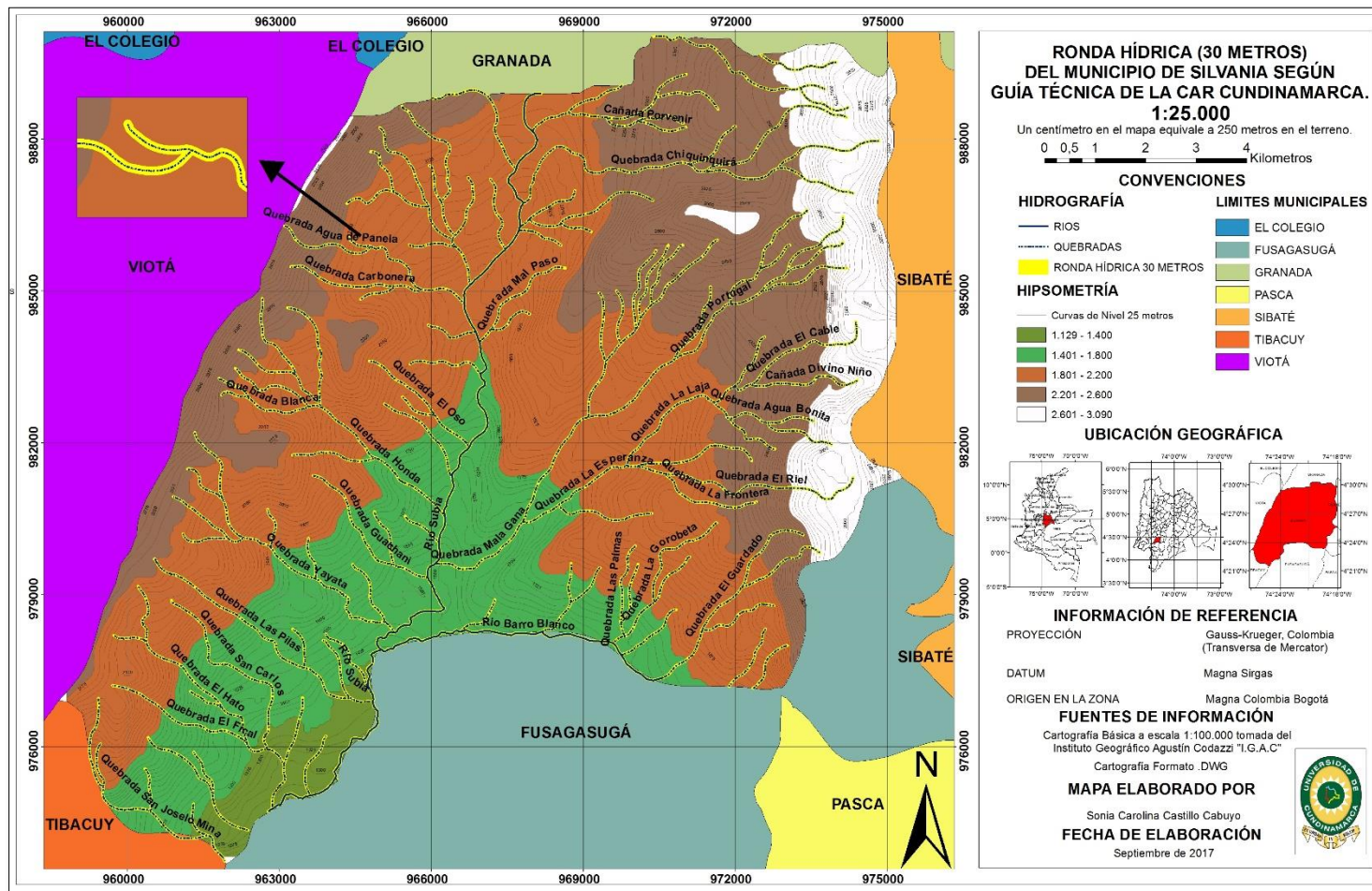
NORMATIVA COLOMBIANA	P.B.O.T AÑO 2000 MUNICIPIO DE SILVANIA	MAPAS ELABORADOS
<p>En el contenido 3. Marco Metodológico apartado 3.2.1.4 menciona la Recopilación y análisis de la información existente descrita como el proceso mediante el cual el equipo técnico construirá la base de apoyo documental existente sobre la cuenca, a ser consultada en el desarrollo de la formulación. Esta información será tanto cartográfica como informes referentes a aspectos biofísicos, sociales, económicos, culturales y de gestión del riesgo.</p>	<p>Artículo 29. “La probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso de origen natural está ligada íntimamente a la localización geográfica y a los impactos ambientales negativos generados por la intervención de la mano del hombre generando alteraciones del ecosistema sobre todo en el contexto urbano que es donde se presenta la mayor vulnerabilidad, por la existencia de una gran concentración de población y de ocupación en áreas inestables. Por lo anterior se hace necesario establecer identificar las amenazas y riesgo no mitigable hacia donde se debe dirigir los programas de atención delimitados en el P.B.O.T. NO cumple la alcaldía no tiene un registro histórico de eventos ocurridos por inundación en el municipio por ende no existe representación.</p>	<p>NO SE ELABORÓ POR FALTA DE INFORMACIÓN: Mapa que represente los eventos históricos de inundaciones.</p>
<p>Contenido 3. Marco Metodológico apartado 3.2.1.5 Análisis situacional inicial, la construcción de la situación actual preliminar de la gestión de riesgos consiste en la evaluación de información de las amenazas, eventos amenazantes y la probabilidad de generación de nuevos escenarios de riesgos en la cuenca.</p>	<p>Artículo 87. Áreas Expuestas a Amenazas y Riesgos, donde “para efectos de zonificación y reglamentación deben presentar un tratamiento especial puesto que para sus características representan amenaza de ocurrencia de desastres naturales, en razón de su vulnerabilidad de la población, la infraestructura física y las actividades productivas”. En el P.B.O.T NO aparece dicho mapa pero en el convenio CAR realizan este tipo de mapa con periodos de retorno.</p>	<p>NO SE ELABORÓ POR FALTA DE INFORMACIÓN: Mapa que represente la situación actual del riesgo por inundación.</p>
<p>La CAR en su Guía Metodológica señala que los cauces de los ríos, quebradas y arroyos (sean permanentes o no) y alrededor de lagos o depósitos de agua, se debe</p>	<p>Artículo 148. Normas y Disposiciones para Urbanizaciones, donde en el literal e) afirma No ocupar con urbanizaciones o parte de ellas, las rondas de los ríos y quebradas, sitios insalubres, terrenos</p>	<p>CONTENIDO EN EL MAPA N° 2: Mapa que representa las áreas propensas a inundarse en el</p>

NORMATIVA COLOMBIANA	P.B.O.T AÑO 2000 MUNICIPIO DE SILVANIA	MAPAS ELABORADOS
<p>establecer una faja no inferior a treinta (30) metros de ancho, que corresponde a la zona de ronda hídrica. Su representación cartográfica se desarrolla de dos maneras: la primera corresponde al mapa de áreas propensas a inundación, que muestra las áreas que se inundarían debido a su proximidad a un río, corriente, bahía, océano o cualquier otro cuerpo de agua. Este se determina a partir de información que está disponible o fácilmente identificable.</p>	<p>pantanosos, inundables o erosionables; áreas de preservación ambiental, terrenos no aptos para desarrollos urbanos, zonas de reserva agrícola y terrenos fuera del perímetro urbano. En el P.B.O.T NO se incluye un mapa donde se representen las zonas propensas a inundarse, menciona que se restringe la construcción de viviendas en la ronda de los ríos.</p>	<p>municipio de Silvania (ronda hídrica 30 metros).</p>
<p>La segunda manera, da como resultado el mapa de riesgos de inundación, el cual muestra la extensión de las inundaciones y se elabora a través de estudios técnicos sobre el fenómeno en un lugar determinado.</p>	<p>Artículo 148. Normas y Disposiciones para Urbanizaciones, donde en el literal e) afirma No ocupar con urbanizaciones o parte de ellas, las rondas de los ríos y quebradas, sitios insalubres, terrenos pantanosos, inundables o erosionables; áreas de preservación ambiental, terrenos no aptos para desarrollos urbanos, zonas de reserva agrícola y terrenos fuera del perímetro urbano. En el P.B.O.T NO se evidencia la exigencia de un mapa que cumpla con las especificaciones técnicas asociadas a expertos en el tema de las inundaciones.</p>	<p>NO SE ELABORÓ POR FALTA DE INFORMACIÓN: Mapa de riesgos de inundación en el municipio de Silvania, se limita debido a la inexistencia de estudios técnicos en la zona de trabajo.</p>

Cuadro 3. Cuadro donde se evidencian los mapas elaborados.

Fuente: Elaboración propia

A partir del análisis realizado en los cuadros anteriores, se procedió a la elaboración cartográfica. Resultado de ello, se produjeron cinco (5) mapas que evidencian algunos elementos de la normativa y legislación colombiana frente al tema.



Mapa 2. Áreas propensas a inundación ronda hídrica 30 metros según guía técnica de la CAR.

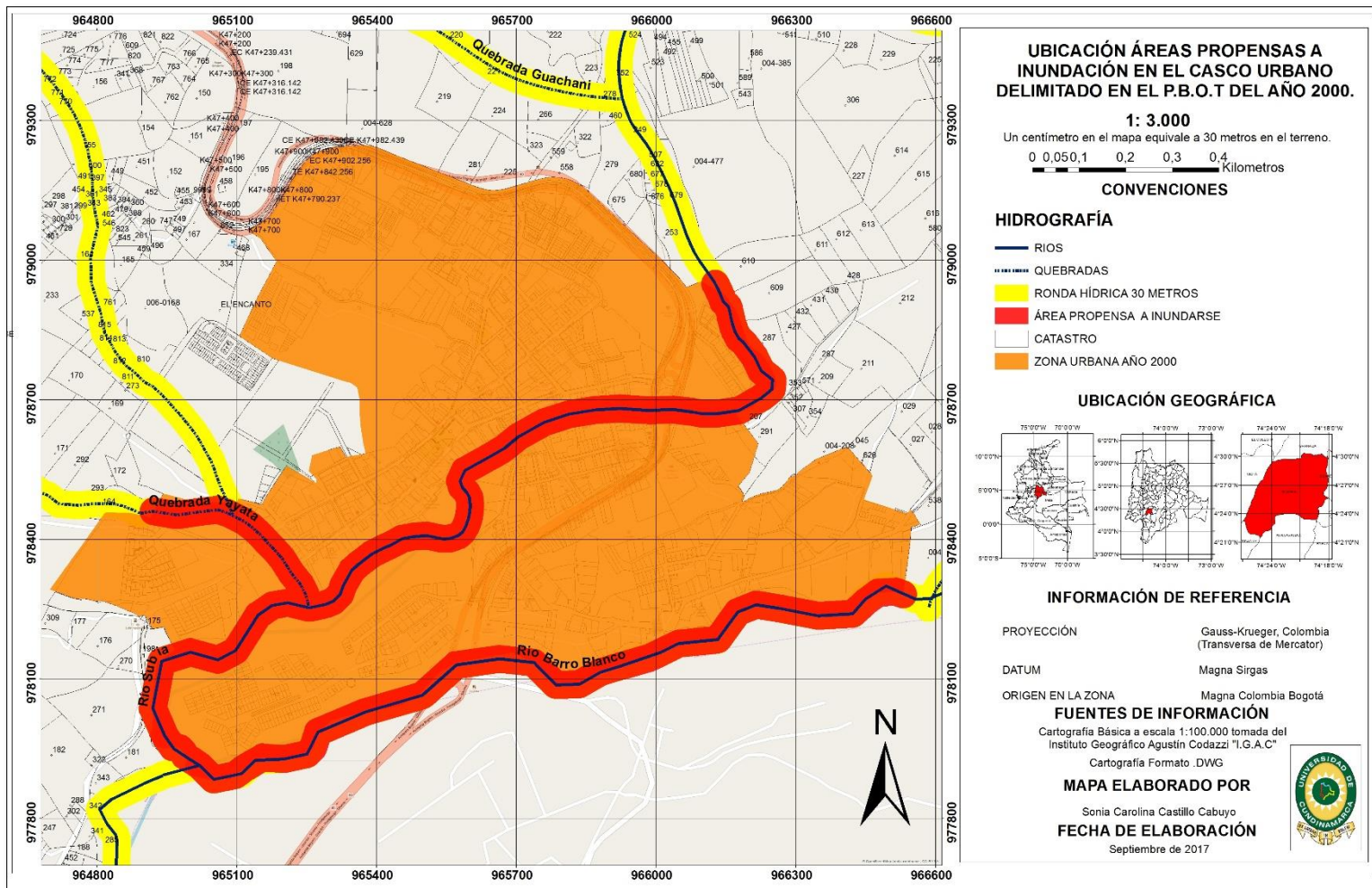
Fuente: Elaboración propia

Facultad de Ciencias Agropecuarias

En el **Mapa N° 2** podemos observar en una tonalidad amarilla la ronda hídrica de 30 metros a lado y lado de los ríos y quebradas, junto con un contraste de niveles de hipsometría²⁰ que proporciona las alturas sobre el nivel del mar, para el caso el rango de alturas va de los 1200 msnm y 3050 msnm esta zona de influencia se encuentra a lo largo del municipio de Sylvania, su escala de trabajo es 1:25.000, es decir que 1cm en el mapa representa en el terreno 250 metros.

Siguiendo con la elaboración de mapas, se lleva a cabo la revisión del P.B.O.T del municipio junto con los planes parciales es allí donde se delimita el mapa del casco urbano del año 2000, este se digitaliza y son ubicadas las áreas propensas a inundarse, ello se puede observar a continuación en el **Mapa N° 3**.

²⁰ **Hipsometría:** parte de la topografía que se ocupa de la medición de alturas



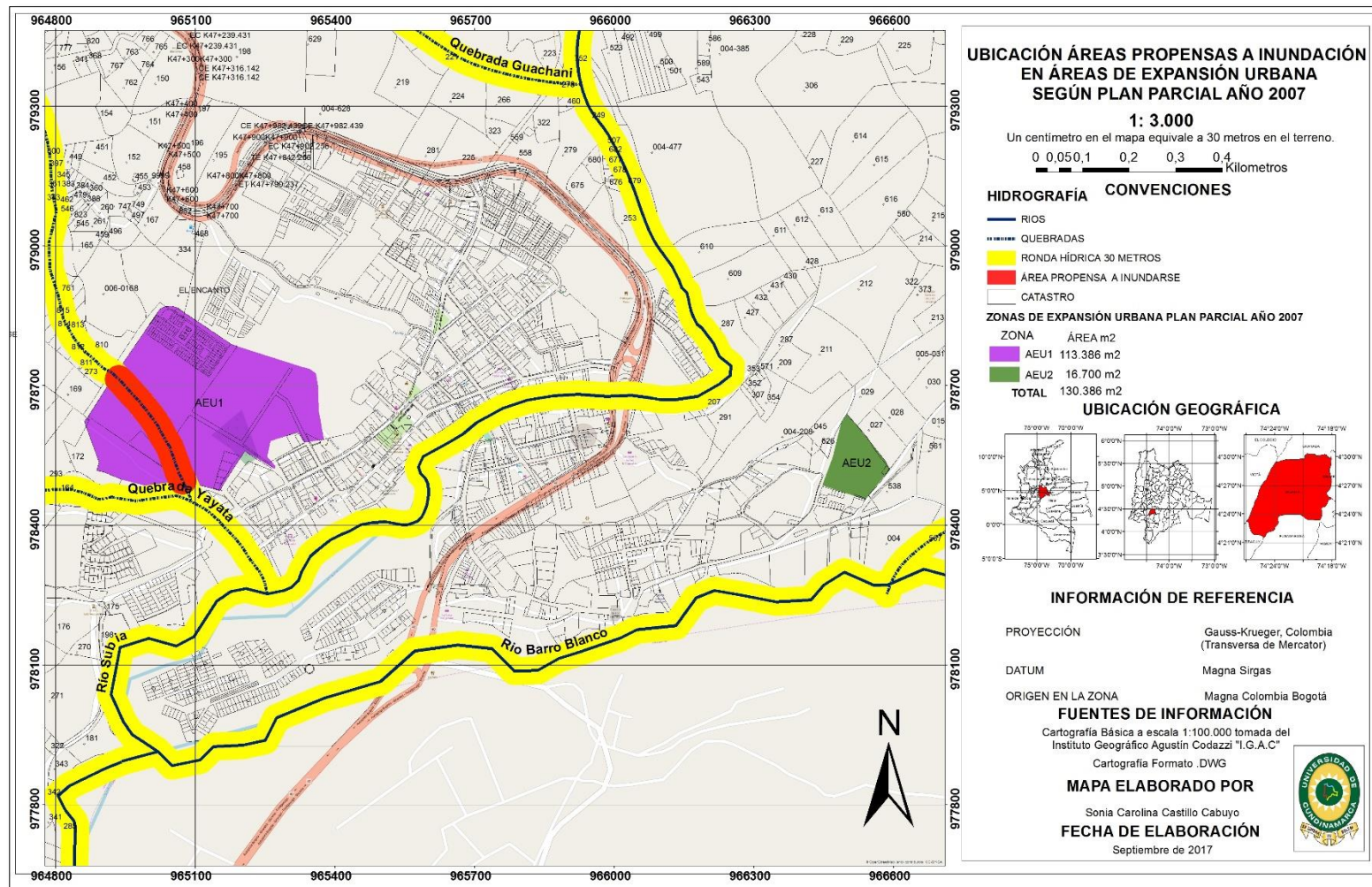
Mapa 3. Áreas propensas a inundación en el casco urbano año 2000.

Fuente: Elaboración propia.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

El anterior mapa (**Mapa N° 3**), demuestra de color rojo el área propensa a inundarse en el casco urbano delimitado en el año 2000 (tonalidad naranja), además se pudo observar que el río Subia y río Barro Blanco atraviesan el centro del casco urbano en la parte inferior, el área delimitada fue realizada al digitalizar los puntos correspondientes a los predios con cedula catastral delimitados en el P.B.O.T.

Así, en la revisión del P.B.O.T, se presenta el plan parcial para las zonas de expansión urbana del municipio, del cual se obtuvo copia en físico del documento elaborado en Febrero del año 2007 donde se desarrolla bajo decreto 04-1 el plan parcial para las áreas de expansión urbana (AEU1 y AEU2). En el **Mapa N° 4** se pueden observar las 2 zonas que se abordan en el decreto.



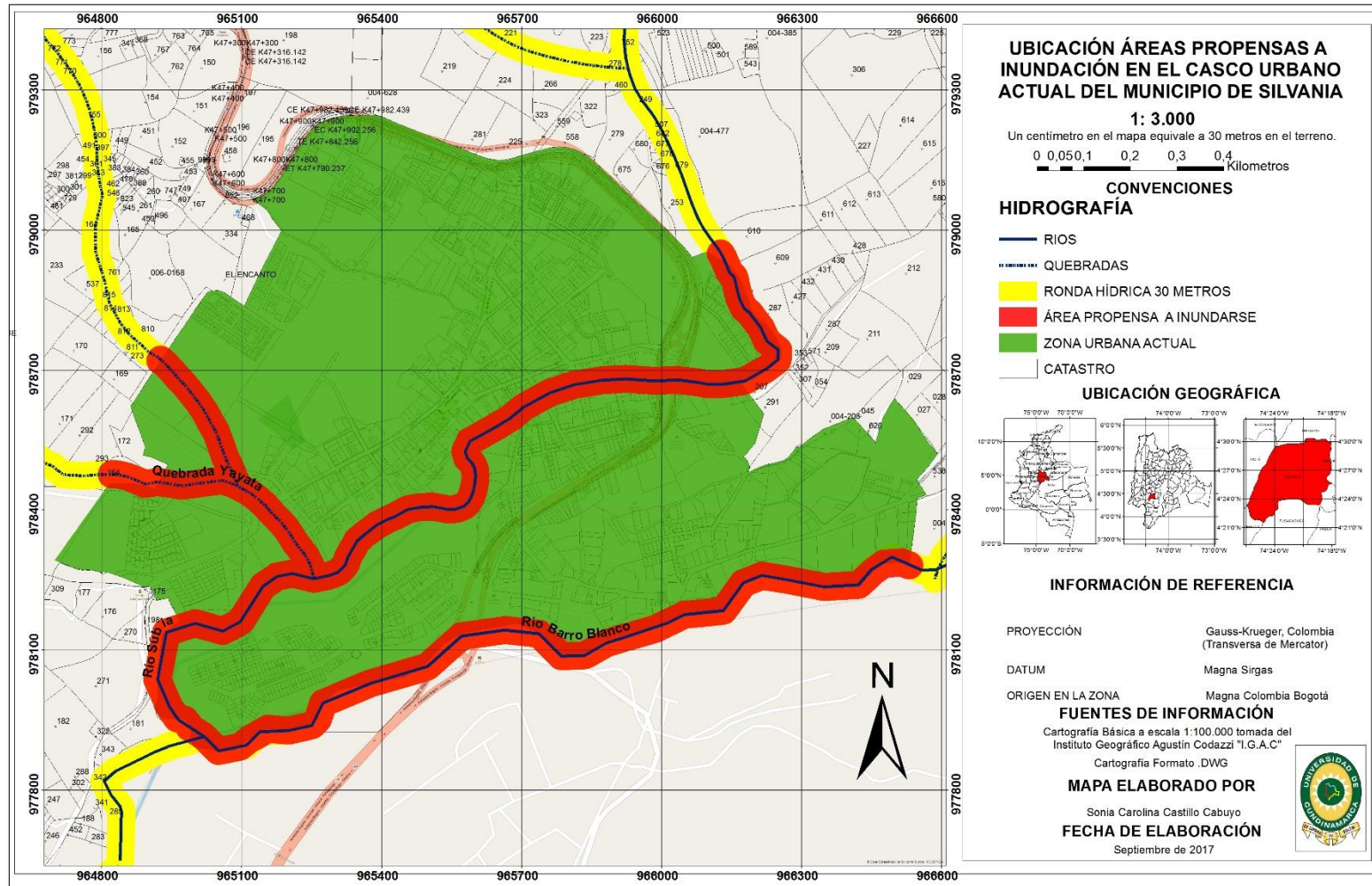
Mapa 4. Áreas propensas a inundación en las zonas de expansión urbana año 2007.

Fuente: Elaboración propia

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Como resultado de este *Mapa N° 4* se pueden ver allí las dos zonas de expansión urbana una de color morado el AEU1, que es la que presenta el área propensa a inundarse de tonalidad rojiza una quebrada sin nombre que aporta sus aguas a la quebrada Yayatá , por otra parte para el AEU2 de color verde, no se evidencian afluentes hídricos dentro de la ronda de 30 metros por ende no se encuentra en riesgo por inundación.

Obteniendo los *Mapas N° 3 y N° 4* se elabora el *Mapa N° 5* correspondiente a las áreas propensas a inundación en el casco urbano actual del municipio de Silvania. En seguida se ilustra el mapa mencionado anteriormente.



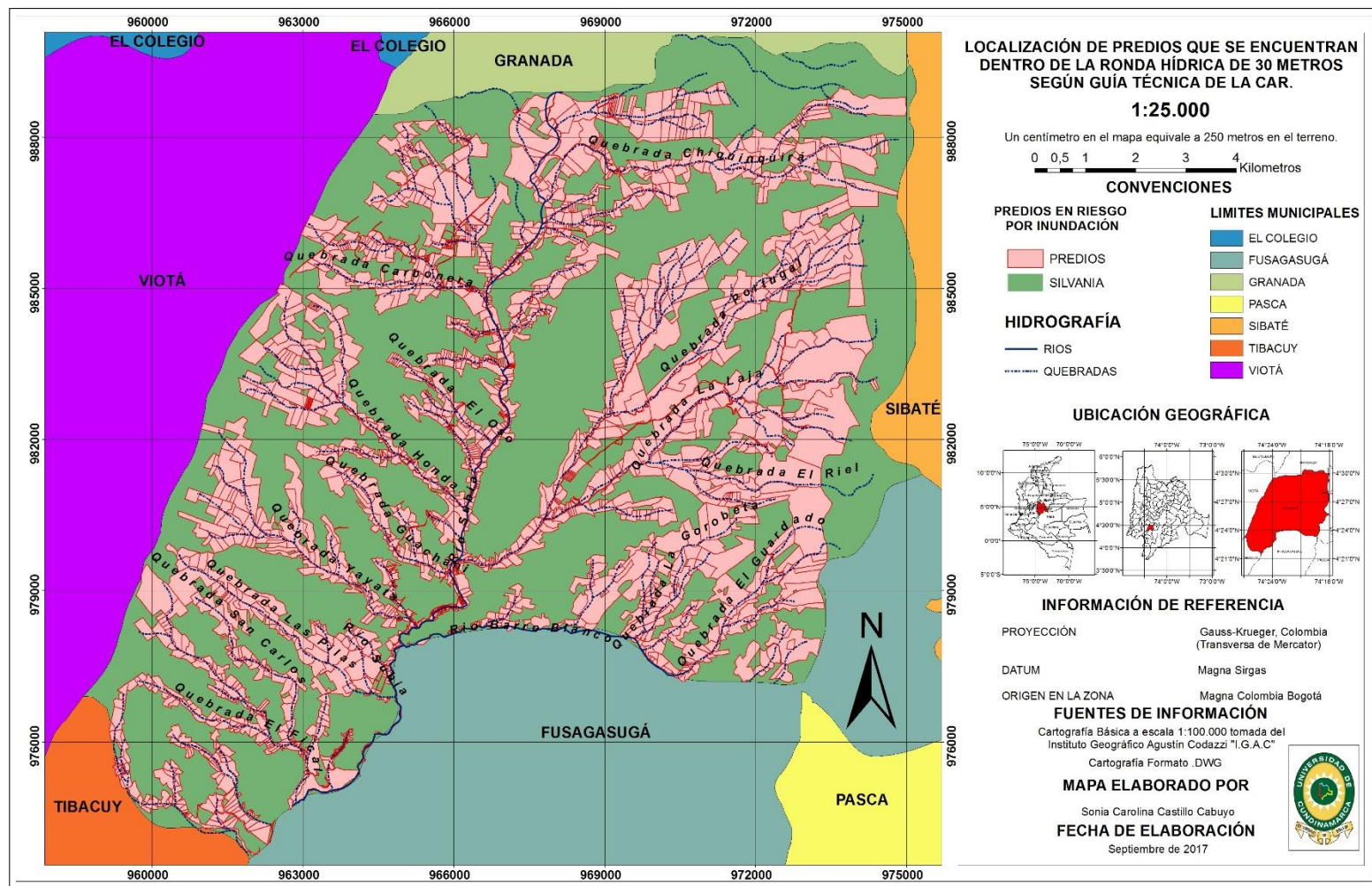
Mapa 5. Áreas propensas a inundación en el casco urbano actual del municipio.

Fuente: Elaboración propia.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Del anterior mapa se puede apreciar el casco urbano actual del municipio en un color verde, así como su área de influencia (color rojo), por la pendiente del terreno el casco urbano de Sylvania se encuentra en una parte baja altitudinalmente alrededor de los 1500 msnm por lo que la hace susceptible a sufrir el fenómeno de inundación.

Además de elaborar las áreas de influencia fue pertinente incluir los predios que se encuentran dentro de la ronda hídrica, es decir, galpones, granjas, fincas, entre otros, ello fue posible al contar con una capa del catastro del municipio de Sylvania donde al aplicar las herramientas de análisis espacial en el programa *Arcmap* se obtiene los predios que están dentro del área de influencia. A continuación se presenta el **Mapa N° 6** que contiene la descripción anteriormente dicha.



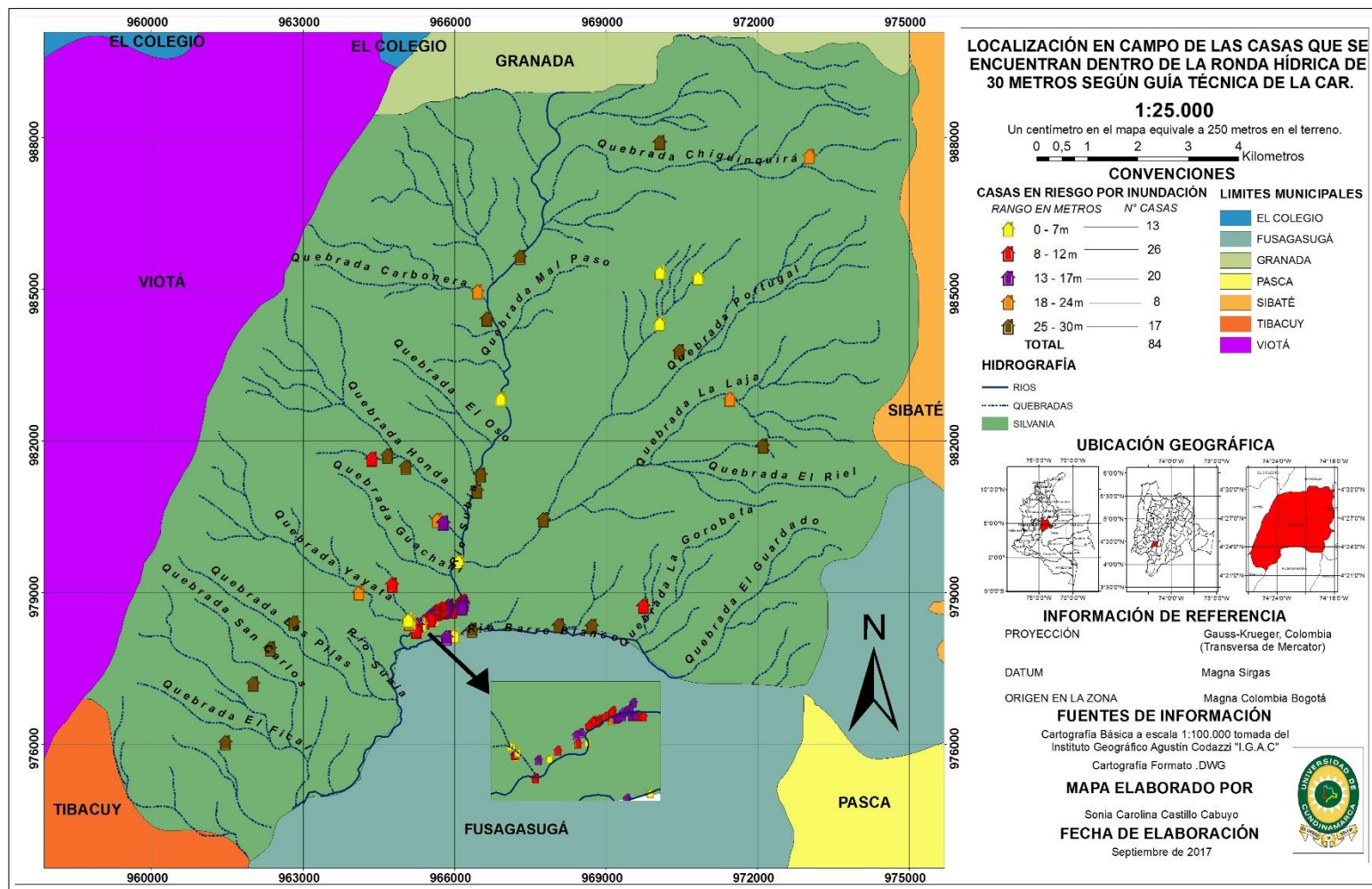
Mapa 6. Predios que se encuentran dentro de la ronda hídrica de 30 metros.

Fuente: Elaboración propia

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Continuando con la producción cartográfica se puede observar en el *Mapa N° 6* que en la mayor parte del municipio los predios se encuentran aledaños a los cursos de agua, ello se ilustra con una tonalidad rojiza. Cabe resaltar que en el P.B.O.T del municipio no se presenta ningún mapa que cumpla con los requerimientos establecidos en la normativa colombiana, puesto que se menciona se llevaran a cabo dentro de los planes parciales pero hasta el día de hoy solo se ha ejecutado un plan parcial correspondiente a las zonas de expansión urbana en el año 2007.

Por otra parte, se realizó el trabajo de campo donde se recorrió el municipio de Silvania, sus 13 veredas y casco urbano con el fin de obtener información primaria de las casas que están dentro de la ronda hídrica, ya que en los predios son tenidos en cuenta lugares donde se lleva a cabo cultivos o ganadería estas serían consideradas pérdidas económicas, pero en el caso de las casas es donde vive la población humana y expuesta a sufrir el fenómeno de inundación.



Mapa 7. Casas que se encuentran dentro de la ronda hídrica de 30 metros.

Fuente: Elaboración propia.

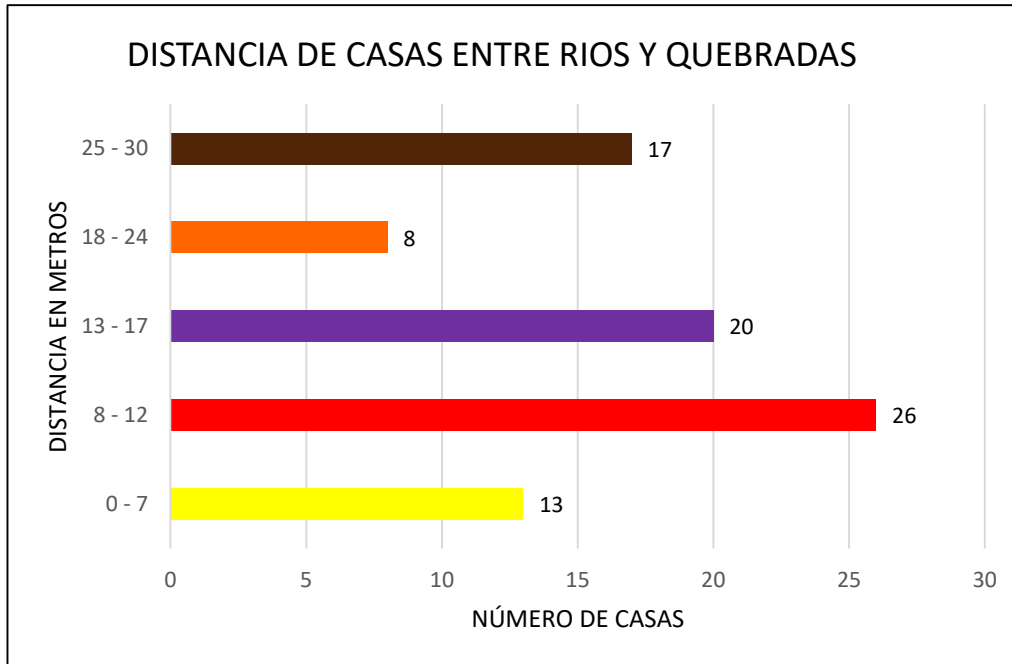
Facultad de Ciencias Agropecuarias

En campo se logran identificar 84 casas que se encuentran dentro de la ronda hídrica, 50 de ellas corresponden a el casco urbano del municipio el restante de ellas 34 se localizan en las 13 veredas del municipio, sin duda es un alto índice de viviendas que pueden presentar el fenómeno de inundación a futuro puesto que se encuentran dentro del área propensa a inundarse.

Para contrastar estos dos mecanismos empleados se elabora el *Mapa N° 8*, donde se muestran las dos capas empleadas predios y casas, identificando un traslapo de información en la mayor parte, aunque también se evidencian casas que no hacen parte de los predios (*Mapa N° 6*) pero si se encuentran dentro de la ronda hídrica. Así, se pudo deducir que el método ideal para obtener información es trasladándose a campo para interactuar con el espacio y de esta manera observar que pasa alrededor.



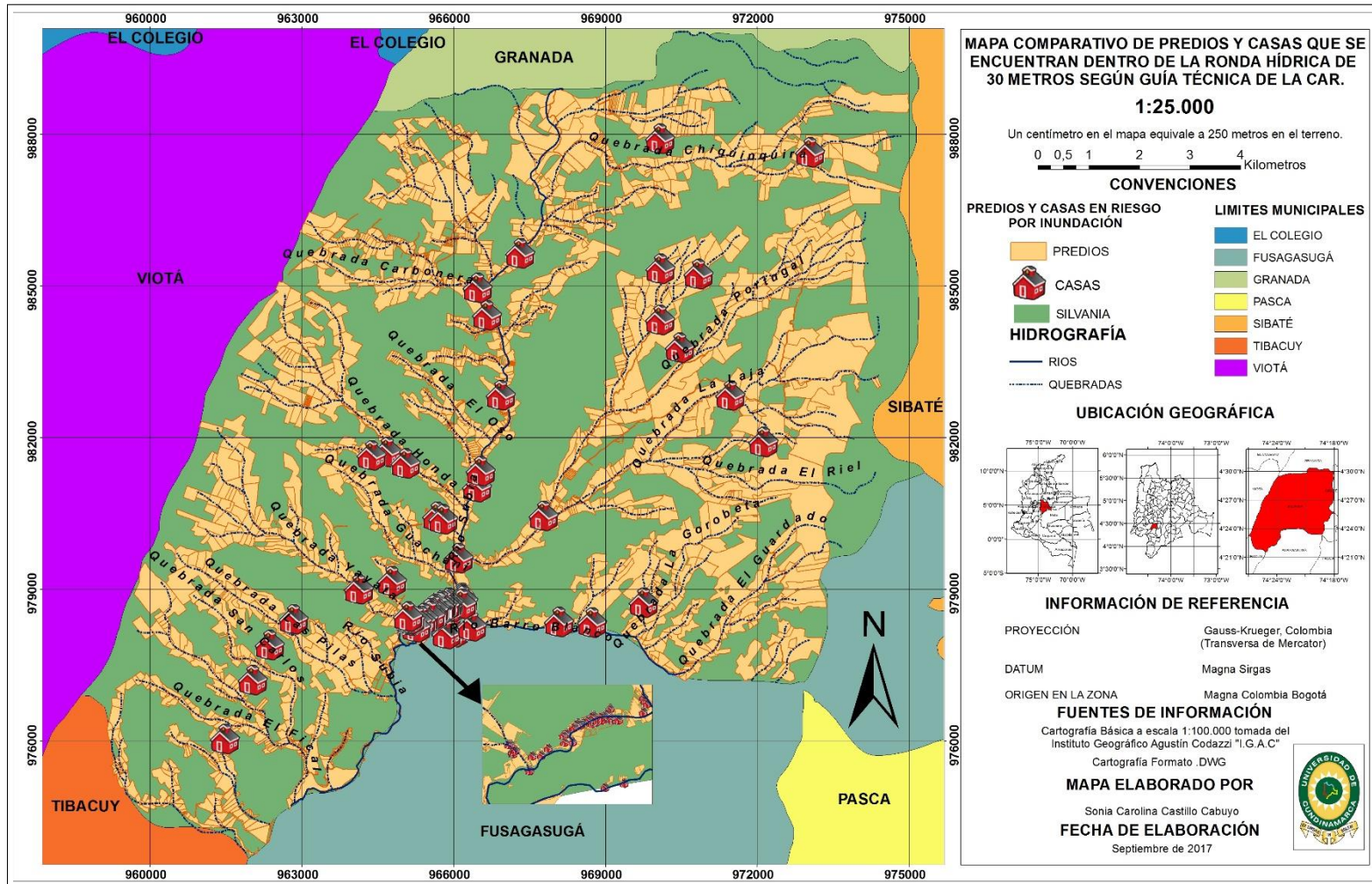
Fotografía 1. Casa cerca al rio Subia vereda San Luis, Coordenadas Planas N: 978254, E: 965258



Gráfica 2. Distancia aproximada de casas entre ríos y quebradas.

Fuente: Elaboración propia

En la *Gráfica N° 2*, se puede observar que la mayor parte de las casas visitadas en campo se encuentran a una distancia entre 8 y 12 metros, le sigue el rango entre los 13 – 17 metros donde también se observa de color morado esta tendencia, dichas casas se encuentran dentro de la ronda hídrica, ello las convierte en vulnerables a sufrir inundaciones.



Mapa 8. Mapa comparativo de predios y casas que se encuentran dentro de la ronda hídrica.

Fuente: Elaboración propia.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

En el desarrollo de la investigación, fue aplicada una encuesta con la cual se buscaba indagar sobre la percepción social del riesgo por inundación. En este ejercicio fueron encuestadas 123 personas, de las cuales 91 habitan en el espacio rural, y 32 en el casco urbano. Entre los aspectos e imaginarios que lograron ser identificados en el marco de aplicación de este instrumento, se evidencia como algo particular, el hecho que la población recuerda la inundación ocurrida en la madrugada del día 2 de diciembre del 2001 (El Tiempo, 2001), manifestando el miedo que se tiene frente a la fuerza de la naturaleza. En la fotografía N° 2, se muestra la aplicación de la encuesta.



Fotografía 2. Encuesta aplicada a habitantes del municipio de Silvania, Coordenadas N: 978834, E: 966162.

A continuación se presenta el **Cuadro No. 4**, que refleja los resultados de las preguntas realizadas en la encuesta, logrando de esta manera contar con los datos ordenados para su sistematización y análisis.

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
Edad (años)	<i>Entre 18-29 años</i>	<i>Entre 30-49 años</i>	<i>50 años o más</i>		
	26	36	61		
Sexo	<i>Femenino</i>	<i>Masculino</i>			
	67	56			
Nivel Educativo	<i>Sin Estudios</i>	<i>Escuela</i>	<i>Bachiller</i>	<i>Universitario</i>	
	9	54	47	13	
¿Cuánto tiempo hace que vive en el municipio de Silvania?	<i>Entre 0-5 años</i>	<i>Entre 6-10 años</i>	<i>Entre 11 -20 años</i>	<i>más de 20 años</i>	
	25	13	30	55	
Describa su lugar de residencia	<i>Núcleo urbano</i>	<i>Núcleo rural</i>	<i>Otros</i>	<i>No sabe / No contesta</i>	
	32	91	0	0	
1. ¿Sabe usted qué es una inundación?	<i>Desbordamiento de un río</i>	<i>Tragedia algo grave</i>	<i>Problemas humanos</i>	<i>Exceso de lluvias</i>	<i>No sabe/ No contesta</i>
	68	35	7	7	1
2. ¿Cree usted que vive en un área amenazada por inundación?	<i>SÍ</i>	<i>No</i>	<i>No sabe/No contesta</i>		
	30	93	0		
3. Conoce usted cuales han sido las principales causas de las inundaciones en el municipio de Silvania.	<i>Contaminación</i>	<i>Exceso de lluvias</i>	<i>No sabe / No contesta</i>		
	63	26	28		
4. ¿Recuerda alguna fecha (día/mes/año) en que se hayan producido episodios de inundaciones importantes en el municipio?	<i>2001</i>	<i>2003</i>	<i>2013</i>		
	29	7	5		
5. ¿Cuáles son los barrios, sectores o puntos críticos del municipio más afectados por las inundaciones?	<i>El progreso</i>	<i>Pinares del río</i>	<i>Núcleo urbano</i>	<i>Espacio rural</i>	<i>No sabe / No contesta</i>
	60	11	26	2	20
6. ¿Estos barrios, sectores o puntos críticos han sido siempre los mismos?	<i>Sí</i>	<i>No</i>	<i>No sabe / No contesta</i>		
	31	32	60		
7. ¿Existen barrios o sectores que presentan problemas en los últimos años y que anteriormente no los presentaban?	<i>Sí</i>	<i>No</i>			
	5	118			
8. Cuándo se producen inundaciones en su municipio, ¿Cuáles son los grupos sociales y actividades económicas más afectadas?	<i>Núcleo urbano</i>	<i>Agrícola</i>	<i>Espacio rural</i>	<i>Toda la población en general</i>	
	54	43	6	13	
9. ¿Qué tipo de medidas se han tomado frente a las inundaciones en el municipio?	<i>Limpieza</i>	<i>Muro de contención</i>	<i>UMATA Forestación</i>	<i>No sabe / No contesta</i>	
	13	12	6	82	
10. ¿Ha sufrido daños materiales como consecuencia de una inundación?	<i>Sí</i>	<i>No</i>			
	15	108			

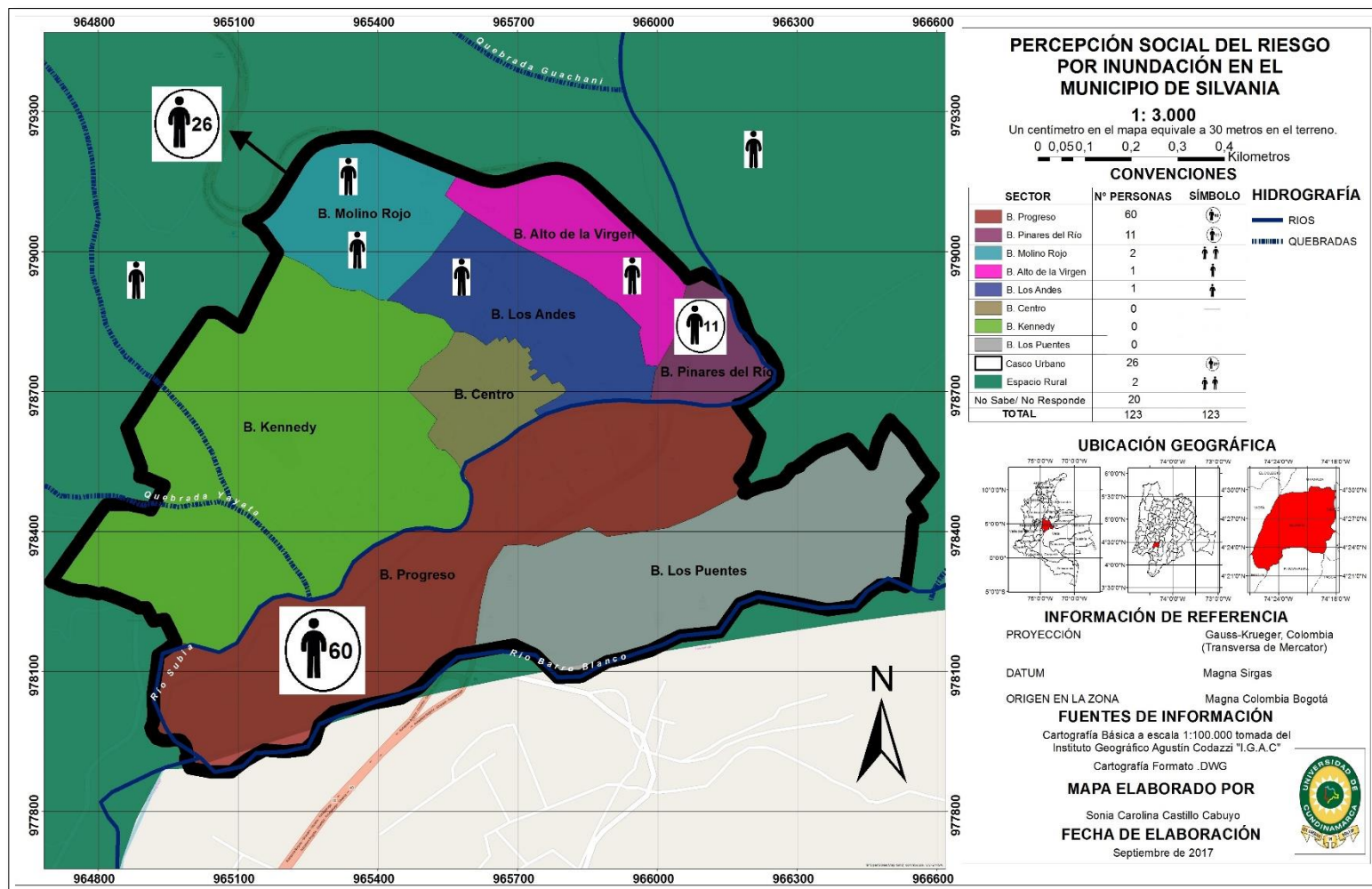
PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	<i>Daños en la estructura del inmueble</i>	<i>Daños en interiores</i>	<i>Daños o pérdida de vehículos</i>	<i>Otro tipo</i>	
11. Si los ha sufrido de que tipo han sido.	5	9	1	0	
12. ¿Qué proporción de sus pérdidas han sido indemnizadas?	0 – 25%	26 – 50%	51 – 75%	76 – 99%	100%
13. ¿Ha tenido en cuenta la amenaza de nuevas inundaciones en las reparaciones realizadas?	Sí	No			
14. ¿Disponía de información previa al episodio?	Sí	No			
15. ¿Si la tenía, llevo a cabo medidas de autoprotección?	Sí	No			
16. ¿Cree que su inmueble se verá afectado en el futuro por una inundación?	Sí	No			
17. ¿Cree que su municipio cuenta con los medios adecuados para evitar una inundación y/o sus posibles consecuencias?	Sí	No			
18. ¿Cuenta usted con medidas de protección frente a las inundaciones?	Sí	No			

Cuadro 4. Resultados de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de la encuesta se tuvo en cuenta la tipología de los datos, es decir, se buscó interactuar con la información agrupando algunos ítems que se relacionan con temas específicos, ya que el objetivo de ello es proporcionar una mirada cualitativa de los datos.

En este sentido las preguntas 5, 6 y 7 correspondientes a los lugares o puntos críticos más afectados por las inundaciones se relacionaron con la edad de las personas y el tiempo de permanencia en el municipio, obteniendo de esta manera una tendencia al indicar que la edad promedio encuestada se encuentra en el rango de 50 años o más. A su vez, para la pregunta que indaga sobre la permanencia en el municipio, aproximadamente la mitad de los encuestados (55 personas) señalan que han residido en el municipio por más de 20 años, lo que quiere decir que la población ha vivido gran parte de su vida en el municipio dando cuenta de los procesos que percibe a su alrededor. En relación a ello, el barrio el Progreso es considerado como el sector más propenso a sufrir dicho fenómeno, seguido del barrio Pinares del río. Producto de este análisis es el *Mapa N° 9* que representa los lugares que los encuestados mencionaron como los más críticos.

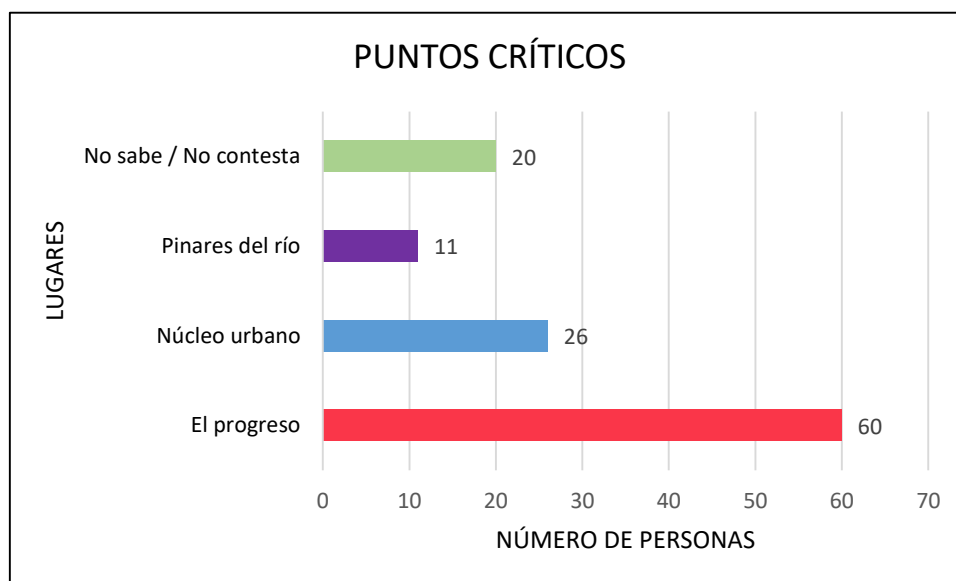


Mapa 9. Percepción social del riesgo por inundación en el municipio de Silvania.

Fuente: Elaboración propia.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

El mapa resultante de la percepción social del riesgo por inundación por parte de la población silvanense, con lleva a concluir que la zona más propensa a sufrir inundación es el barrio el progreso, como soporte se muestra a continuación la **Gráfica N° 3** que permite comprender las respuestas asociadas a los puntos críticos.



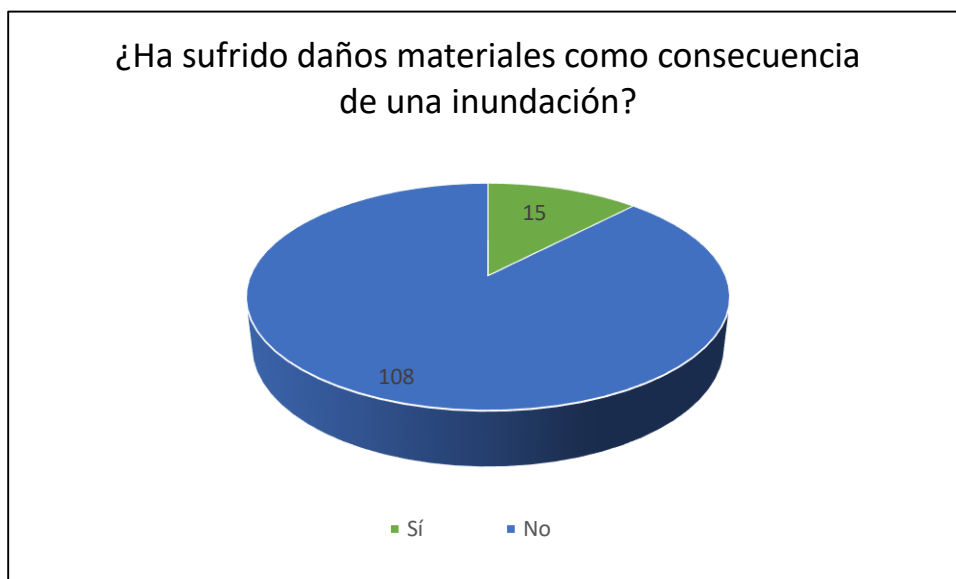
Gráfica 3. Resultado puntos críticos o lugares propensos a sufrir inundación.

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo el análisis de datos se relacionan las preguntas 1 y 2 con el nivel educativo que tiene la población, al iniciar con la pregunta 1 asociada al concepto de inundación las personas definen este fenómeno como el desbordamiento de un río, quebrada o arroyo que genera daños catastróficos, a pesar que el nivel educativo tiene una fuerte tendencia a pertenecer a estudios primarios o escuela, se percibe que son conscientes de la gravedad del fenómeno natural; al responder la pregunta 2 referida a si considera que vive en un área amenazada por inundación aseguran que NO se encuentran amenazados debido a como ellos lo justifican “Estamos lejos del río”, “vivimos en las partes altas del municipio”.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Continuando con el análisis de datos, son relacionadas las causas (pregunta 3) y consecuencias (pregunta 8) con el tiempo de permanencia en el municipio, para la población silvanense la principal causa de las inundaciones es la contaminación del afluente hídrico ya que su estado de permanencia es mayor a 20 años y en el transcurso de ese tiempo los habitantes observaron los cambios generados por el hombre arrojando indiscriminadamente basuras y desechos a los ríos desde las partes altas, consecuencia de ello son las afectaciones a los grupos sociales y actividades económicas que con una marcada tendencia afirmaron los encuestados que el sector urbano es el que más se afecta.



Gráfica 4. *¿Ha sufrido daños materiales como consecuencia de una inundación?*

Fuente: *Elaboración propia*

Las preguntas 10, 11, 12, 13, 14 y 15 se relacionan con las personas que fueron afectadas por inundación, en una pequeña proporción se registraron unos casos de población que sufrieron daños en la estructura de la vivienda y sus interiores, de las cuales el porcentaje de indemnización fue nulo comprendiendo el rango de 0 a 25%, después de este fenómeno tuvieron en cuenta la amenaza de inundación en las reparaciones a las viviendas afectadas, pero esto fue una vez ocurrido el fenómeno porque la población en general desconocía que podían ser afectados por una inundación.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Lo anterior se enlaza con la pregunta 4 asociada a recordar las fechas en que se han producido episodios de inundaciones y es en la madrugada del 02 de Diciembre del año 2001 en que se evidencia la inundación más impactante y recordada por muchos silvanenses donde el agua obtuvo un nivel de 1,50 metros. A continuación se puede observar una fotografía recopilada por uno de los habitantes del barrio el progreso horas después de la inundación donde se puede apreciar hasta donde llegó el nivel del agua.



Fotografía 3. Inundación año 2001.

Fuente: Señor Arturo Rodríguez

En relación a las afectaciones a futuro son traídos en contexto las preguntas 9, 16, 17 y 18, para iniciar se pregunta si la población conoce algunas medidas preventivas para controlar las inundaciones para lo cual el NO tiene un alto porcentaje, otros aseguran que se han hecho brigadas de limpieza y muros de contención, en la pregunta 16 los habitantes consideran que NO se verán afectados en el futuro por una inundación a pesar que ya se presentó una en el casco urbano municipal, al cuestionar si consideran que el municipio está preparado para evitar una inundación

Facultad de Ciencias Agropecuarias

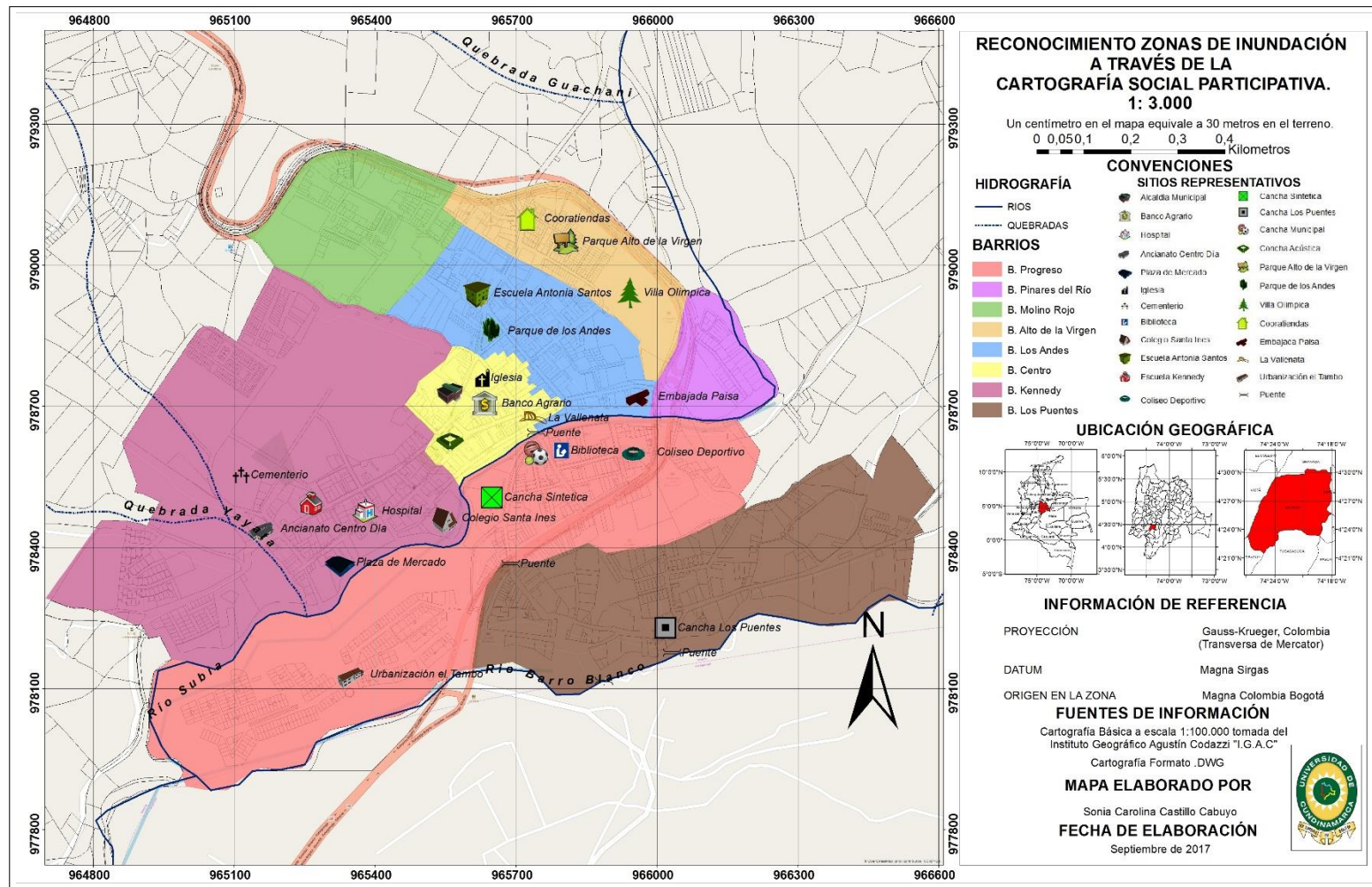
y sus consecuencias aseguran un NO rotundo debido a hechos de corrupción, además NO cuentan con medidas de protección frente a las inundaciones.

Por otra parte se abordó la cartografía social participativa, donde se elaboró el **Mapa N° 10**, correspondiente a la división política del casco urbano del municipio de Silvania, dicho mapa fue impreso con el ánimo de desarrollar una actividad con la población del núcleo urbano, donde con un papel celofán puesto sobre el mapa en físico se colorean las zonas que los habitantes consideran pueden ser afectadas por inundación. A continuación se muestra evidencia del trabajo desarrollado en la *Fotografía 4*.



Fotografía 4. Evidencia Cartografía social participativa, Coordenadas N: 97868, E: 96585.

Como resultado de la aplicación de este método se logró identificar que la población asegura que las zonas con posibles afectaciones por inundación son: el sector del barrio El Progreso y Pinares del Río siendo los barrios aledaños al cauce del río Subia.



Mapa 10. División política del casco urbano municipio de Silvanía.

Fuente: Elaboración propia.

11. CONCLUSIONES

Este estudio determinó las áreas propensas a inundación según la Guía Técnica de la CAR-Cundinamarca, donde se reconoció la ronda hídrica de 30 metros a cada lado del cauce de los ríos quebradas y arroyos, posteriormente se logró abordar el mapa de los predios que se encuentran dentro de la ronda hídrica contrastando con la información recopilada en campo, logrando identificar que los barrios más propensos a inundación son el barrio El Progreso y Pinares del Río siendo estos aledaños al cauce del río Subia.

El marco normativo abordado para el caso de estudio da cuenta de la existencia de varias leyes, decretos y guías técnicas asociadas a riesgos y amenazas naturales por inundación, ello con una mirada a entender dicho fenómeno natural que se desarrolla en los territorios habitados a riveras de los ríos que además suelen estar ubicados en llanuras de inundación aumentando su vulnerabilidad.

La presente investigación evidencia la falta de información del municipio en relación a zonas de riesgo por inundación, puesto que no hay registro histórico de inundaciones, ni se han ejecutado los planes parciales referentes a este tema.

Además, partiendo desde una perspectiva social se consideró pertinente lo planteado por los autores Gilberto Romero y Andrew Maskrey afirmando que los desastres tienen que estudiarse junto con la población misma y desde su punto de vista, a la vez que la población tiene que actuar y presionar para mitigar la vulnerabilidad y reducir la ocurrencia de desastres (Romero y Maskrey, 1993: 10).

En relación a lo anterior se aplicó una encuesta en el municipio, donde se logró un acercamiento a lo que piensa la población en relación a las inundaciones y a pesar que se reconoce este fenómeno natural como el desbordamiento de un río que puede generar catástrofe y grandes pérdidas, no se tienen en cuenta las acciones preventivas por parte de la comunidad puesto que aún se observa la contaminación en los ríos.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

La cartografía social participativa fue útil para la interacción con la población para que esta lograra ubicarse espacialmente en el territorio que habita y a su vez identificar aquellas zonas que considera pueden ser afectadas por el fenómeno de inundación.

Los fenómenos naturales no causarían daño si se hubiera entendido cómo funciona la naturaleza y de crear nuestro hábitat acorde con este conocimiento. Lamentablemente la acción del hombre ha sido cada vez más hostil hacia la naturaleza y por mucho tiempo debido a la incompreensión de sus procesos y fenómenos (Maskrey, 1993).

Todo lo anterior evidencia la problemática que tiene el municipio en relación al tema de riesgos y amenazas naturales, puesto que la normativa colombiana es clara con la exigencia de elaboración de estudios técnicos para cada municipio, este tema es importante desarrollarlo ya que para el caso de estudio no solo se incumple con la normativa sino que además se está poniendo en riesgo la vida de toda una población, ello puede ser evitado llevando a cabo los planes de prevención y atención de desastres naturales.

12. BIBLIOGRAFÍA

Azócar, G., Henríquez, C., Valenzuela, C., & Romero, H. (2008). *Tendencias sociodemográficas y segregación socioespacial en Los Ángeles, Chile*. Obtenido de <http://www.scielo.cl/pdf/rgeong/n41/art06.pdf>

Candia Baeza, D. (Diciembre de 2005). *Metas del milenio y tugurios: una metodología utilizando datos censales*. Obtenido de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7208/1/S0501071_es.pdf

Cano, R., Chica, J., & Hermoso, J. (1 de Marzo de 1999). *Metodología para la zonificación de una ciudad*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/176036.pdf>

CAR. (S.F). *Guía Metodológica Para La Delimitación de Zonas de Ronda en la Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR*. Obtenido de <https://www.car.gov.co/index.php?idcategoria=30442&download=Y>

Carvajal, J. C. (2005). *Cartografía Social*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/clacepro/7-cartografia-social>

CENAPRED. (2014). *Inundaciones*. Obtenido de <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/3-FASCCULOINUNDACIONES.PDF>

CENAPRED. (2014). *Inundaciones*. Obtenido de <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/3-FASCCULOINUNDACIONES.PDF>

Cities Alliance. (2016). Obtenido de <http://www.citiesalliance.org/node/3750>

Cruz, B. (Enero de 2014). *Las relaciones entre sociedad, espacio y medio ambiente en las distintas conceptualizaciones de la ciudad*. Obtenido de

Facultad de Ciencias Agropecuarias

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-72102014000100183

Diccionario del IGAC. (Recuperado el 3 de Septiembre de 2017). Obtenido de <http://www.igac.gov.co/digeo/app/index2.html>

El Tiempo. (03 de Diciembre de 2001). *Silvania, Angustia y Lodo*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento-2013/MAM-705138>

ESRI. (Recuperado el día 15 de Noviembre de 2017). *¿Qué es ArcGIS?* Obtenido de <http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000014000000.htm>

FAO. (Octubre de 2009). *Análisis de Sistemas de Gestión del Riesgo de Desastres*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i0304s.pdf>

Ferrari, M. P. (7 de Mayo de 2012). *Análisis de vulnerabilidad y percepción social de las inundaciones en la ciudad de Trelew, Argentina*. Obtenido de <http://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/32216/36773>

Garmin. (Recuperado el día 10 de Septiembre). Obtenido de <http://www.franconhermanos.com/etrex-10.html>

Hernández, H. (Noviembre de 2009). *El problema de la vivienda marginal en México. El caso de los asentamientos humanos periféricos en el sur de Tamaulipas, México*. Obtenido de http://www.tesisred.net/bitstream/handle/10803/1960/02.EMHT_CAPITULO_1.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Hernández, J., & Vieyra, A. (18 de Agosto de 2010). *Riesgo por inundaciones en asentamientos precarios del periurbano. Morelia, una ciudad media mexicana. ¿El desastre nace o se hace?* Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022010000300003

Facultad de Ciencias Agropecuarias

- IDEAM. (2014). *Amenaza por Inundación*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/agua/amenazas-inundacion>
- IGAC. (2010). *Glosario*. Obtenido de <http://www.igac.gov.co/wps/portal/igac/raiz/iniciohome/Glosario>
- Ley 1454. (28 de Junio de 2011). *Ley 1454 de 2011*. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1454_2011.html
- Ley 1523 . (24 de Abril de 2012). *Ley 1523 de 2012*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/24189/390483/11.+LEY+1523+DE+2012.pdf/4e93527d-3bb8-4b53-b678-fbde8107d340?version=1.2>
- Ley 1640. (2 de Agosto de 2012). *Decreto Número 1640*. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2012/dec_1640_2012.pdf
- Ley 388 . (1997). *Ley 388 de 1997*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=339>
- Maskrey, A. (1993). *Los desastres no son naturales*. Obtenido de <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>
- ONU-Hábitat. (Mayo de 2003). *Guía para el monitoreo de la Meta 11*. Obtenido de <http://mirror.unhabitat.org/pmss/getElectronicVersion.aspx?nr=1931&alt=1>
- Pérez, J., & Gardey, A. (2013). *¿Que es una vivienda?* Obtenido de <https://definicion.de/vivienda/>
- Perozo Ynestroza, M. Á., & Marrero de León, N. (31 de Julio de 2011). *Estimación del riesgo de inundación en urbanismos y zonas agrícolas ubicadas en la planicie del Río Coro, Estado Falcón, Venezuela*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542011000300001

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Pittaluga, M. A., & Suvires, G. (25 de Marzo de 2010). *Susceptibilidad a las inundaciones por crecientes estivales y por desbordes en las localidades de Villa Nueva, Puchuzum y Villa Corral, Cuenca del Río Castaño, Calingasta, San Juan*. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-48222010000300009

Plan de Desarrollo Municipal de Silvania 2016-2019. (31 de Mayo de 2016). Obtenido de <http://silvania-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/34326165356138646130616666626137/pdm.pdf>

POMCA. (2014). *Guía técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas*. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Gu%C3%ADa_POMCAs/1_Gu%C3%ADa_T%C3%A9cnica_pomcas.pdf

Quiñones, P. (30 de Noviembre de 2012). Obtenido de <http://digitalcamerapaulo.blogspot.com.co/p/camara-digital.html>

Rodríguez, A., & Suvires, G. (5 de Febrero de 2016). *Análisis del peligro histórico de inundaciones en la localidad de Chos Malal, provincia de Neuquén: causas y lineamientos territoriales*. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-48222016000100002

Ruiz Pérez, M. (2011). *Vulnerabilidad territorial y evaluación de daños postcatástrofe: una aproximación desde la geografía del riesgo*. Obtenido de <http://eprints.ucm.es/12850/1/T33107.pdf>

Sánchez, L., & González, Y. (Agosto de 2012). *Inundaciones pluviales en una cuenca urbana aplicando el método de ponderación mixta*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382012000200008

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Sedano Cruz, K., Carvajal Escobar, Y., & Ávila Díaz, Á. J. (12 de Abril de 2013). *Análisis de Aspectos que Incrementan el Riesgo de Inundaciones en Colombia*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n37/n37a14.pdf>

Serna, C. (6 de Septiembre de 2010). *La naturaleza social de los desastres asociados a inundaciones y deslizamientos en Medellín (1930-1990)*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rhc/n43/n43a11.pdf>

Smith, et al. (Octubre de 2004). *Evaluación de Riesgos en Cuencas Urbanas*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/4403/1/AA3737.pdf>

Suárez, J. (12 de Marzo de 2012). *Zonificación de Susceptibilidad Amenaza y Riesgo*. Obtenido de www.erosion.com.co/presentaciones/category/45-tomo-i.html?download=444...

UNGRD. (2017). *Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes*. Obtenido de <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/20.500.11762/20761/2/Terminologia-GRD-2017.pdf>

UNISDR. (SF). *Inundaciones*. Obtenido de <http://www.eird.org/americas/search/?cx=002997418912630995533%3Aecehw46uo9o&cof=FORID%3A11&ie=UTF-8&q=inundacion&sa.x=0&sa.y=0>

Vargas Cordero, Z. R. (8 de Junio de 2009). *La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

Vélez, I., Rátiva, S., & Varela, D. (2 de Julio de 2012). *Cartografía social como metodología participativa y colaborativa de investigación en el territorio afrodescendiente de la cuenca alta del río Cauca*. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/25774/36770>

Vieyra, A., & Larrazábal, A. (10 de Febrero de 2014). *Urbanización, sociedad y ambiente. Experiencias en ciudades medias.* Obtenido de <https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/5139681>

WMO & UNESCO. (2012). *Diccionario de hidrología.* Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002218/221862M.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1: Evidencias trabajo de campo.



ANEXO 2.



ENCUESTA PERCEPCIÓN SOCIAL
DE RIESGO POR INUNDACIÓN EN
EL MUNICIPIO DE SILVANIA

Fecha: _____

Barrio/Vereda: _____

DATOS PERSONALES

- ❖ Edad (años): a) Entre 18-29 años _____
b) Entre 30-49 años _____
c) 50 años o más _____

❖ Sexo: F__ M__

❖ Nivel Educativo: __Sin Estudios
__Escuela
__Bachiller __Universitario

❖ ¿Cuánto tiempo hace que vive en el municipio de Silvania?

- a) Entre 0-5 años
- b) Entre 6-10 años
- c) Entre 11 -20 años
- d) más de 20 años

❖ Describa su lugar de residencia

- a) núcleo urbano
- b) núcleo rural
- c) Otros
- d) No sabe / No contesta

1. ¿Sabe usted qué es una inundación?

2. ¿Cree usted que vive en un área amenazada por inundación?

- a) Sí
- b) No
- c) No sabe / No contesta

¿Por qué?

3. Conoce usted cuales han sido las principales causas de las inundaciones en el municipio de Silvania.

4. ¿Recuerda alguna fecha (día/mes/año) en que se hayan producido episodios de inundaciones importantes en el municipio?

5. ¿Cuáles son los barrios, sectores o puntos críticos del municipio más afectados por las inundaciones?

6. ¿Estos barrios, sectores o puntos críticos han sido siempre los mismos?

7. ¿Existen barrios o sectores que presentan problemas en los últimos años y que anteriormente no los presentaban?

Sí _____ No _____

¿Cuáles son? _____

¿Cuáles cree usted que son las causas de estos nuevos problemas?

Facultad de Ciencias Agropecuarias

8. Cuándo se producen inundaciones en su municipio, ¿Cuáles son los grupos sociales y actividades económicas más afectadas? (en orden de importancia)

- a) Comerciantes
- b) Sector hotelero
- c) Agrícola
- d) Industrial
- e) Residentes en espacio rural
- f) Residentes en núcleos urbanos
- g) equipamientos públicos

Otros: _____

9. ¿Qué tipo de medidas se han tomado frente a las inundaciones en el municipio?

10. ¿Ha sufrido daños materiales como consecuencia de una inundación? (si la respuesta es negativa, pasar a la pregunta 18)

- a) Sí
- b) No

11. Si los ha sufrido de que tipo han sido.

- a) Daños en la estructura del inmueble
- b) Daños en interiores
- c) Daños o pérdida de vehículos (motocicleta, automóvil, camioneta o camión)
- d) Otro tipo, especifique:

12. ¿Qué proporción de sus pérdidas han sido indemnizadas?

- a) 0 – 25%
- b) 26 – 50%
- c) 51 – 75%
- d) 76 – 99%
- e) 100%

13. ¿Ha tenido en cuenta la amenaza de nuevas inundaciones en las reparaciones realizadas?

- a) Sí
- b) No

14. ¿Disponía de información previa al episodio?

- a) Sí
- b) No

15. ¿Si la tenía, llevo a cabo medidas de autoprotección? (ejemplo: trasladar objetos de valor a lugares más elevados).

- a) Sí
- b) No

16. ¿Cree que su inmueble se verá afectado en el futuro por una inundación?

- a) Sí
- b) No

17. ¿Cree que su municipio cuenta con los medios adecuados para evitar una inundación y/o sus posibles consecuencias?

- a) Sí
- b) No

18. ¿Cuenta usted con medidas de protección frente a las inundaciones?

Universidad de Cundinamarca
Sede Fusagasugá

Facultad de Ciencias Agropecuarias

