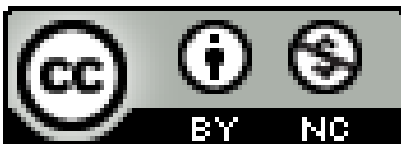


PLANES DE GESTIÓN DE RIESGO APLICADO A LA AMENAZA DE LA
INUNDACIÓN PRODUCIDO POR LAS ALTAS PRECIPITACIONES EN LA
ORINOQUÍA



CLAUDIA MARCELA ZAPATA BUITRAGO



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO

2020

PLANES DE GESTIÓN DE RIESGO APLICADO A LA AMENAZA DE LA
INUNDACIÓN PRODUCIDO POR LAS ALTAS PRECIPITACIONES EN LA
ORINOQUÍA

CLAUDIA MARCELA ZAPATA BUITRAGO

Artículo de revisión presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Ambiental

Director

LEYDY JOHANNA ARBOLEDA MONTES

Geóloga

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO

2020

Autoridades académicas

P. JOSÉ GABRIEL MESA ANGULO, O.P.

Rector General

P. EDUARDO GONZÁLEZ GIL, O.P.

Vicerrector Académico General

P. JOSÉ ANTONIO BALAGUERA CEPEDA, O.P.

Rector Sede Villavicencio

P. RODRIGO GARCÍA JARA, O.P.

Vicerrector Académico Sede Villavicencio

JULIETH ANDREA SIERRA TOBÓN

Secretaria de División Sede Villavicencio

YÉSICA NATALIA MOSQUERA BELTRÁN

Decano Facultad de Ingeniería Ambiental

Nota de aceptación

YÉSICA NATALIA MOSQUERA BELTRÁN

Decano de Facultad de Ingeniería Ambiental

LEYDY JOHANNA ARBOLEDA MONTES

Director Trabajo de Grado

ALFONSINA BOCANEGRA GÓMEZ

Jurado

JORGE ELIECER PARDO MAYORGA

Jurado

Villavicencio, agosto 2020

Dedico primeramente este trabajo de grado a Dios por haber permitido culminar esta etapa tan importante en mi vida y por conceder conocimiento en mí; también a mi madre y familiares por su apoyo incondicional.

Agradecimientos

Toda mi gratitud a la Geóloga Leydy Johanna Arboleda Montes, quien fue directora de este trabajo de grado, apoyó cada una de mis decisiones y fue parte primordial en el planteamiento y desarrollo del mismo; A la decana de la Facultad de Ingeniería Ambiental, Natalia Mosquera por su trabajo, gestión y apoyo a los estudiantes; De igual manera, agradezco a los docentes de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio por sus conocimientos brindados durante el proceso de formación que hoy me hace ser quien soy profesionalmente. A todos mis amigos, compañeros y familiares que confiaron en mí en cada ciclo de mi formación universitaria.

Contenido

	Pág.
Resumen	11
1. Introducción	13
1.1. Objetivos.....	15
1.1.1. Objetivo general	15
1.1.2. Objetivos específicos	15
1.2. Pregunta problema.....	15
2. Método	16
2.1. Búsqueda bibliográfica	16
2.2. Criterios de selección.....	17
2.2.1. Evaluación de la calidad de los artículos seleccionados.....	17
2.2.2. Análisis de variabilidad, fiabilidad y validez de los artículos	18
3. Desarrollo y discusión.....	19
3.1. Aspectos climatológicos de Colombia en los últimos años	19
3.1.1. Distribución espacio-temporal de la precipitación, Región Orinoquía	20
3.1.2. Distribución espacio-temporal de días con lluvias en la Orinoquia	21
3.2. Las inundaciones en el marco de los desastres en Colombia.....	22
3.2.1. Impactos generados por las precipitaciones	23
3.2.2. La exposición, la vulnerabilidad y amenaza como principales factores de riesgo.....	25
3.3. La gestión de riesgo de inundación en Colombia	27
3.3.1. Estructura, dirección y coordinación del Sistema Nacional de Gestión del	

Riesgo de Desastres.....	29
3.4. Los planes de gestión de riesgo de desastre por inundación en la Orinoquia	30
3.4.1. Plan Municipal de gestión del riesgo de desastres de Castilla La Nueva-Meta.....	32
3.4.2. Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Guamal-Meta	32
3.4.3. Plan Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres del Municipio de Arauquita-Arauca	33
3.4.4. Formulación de plan de gestión del riesgo del municipio de Puerto Rondón, departamento de Arauca.....	34
3.4.5. Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, municipio de Aguazul-Casanare	35
4. Conclusión.....	37
Referencias	39

Lista de tablas

Tabla 1. Aspectos y preguntas correspondientes para la evaluar la calidad de los documentos.....	18
--	----

Lista de figuras

Figura 1. Calidad de la revisión bibliográfica	18
Figura 2. Distribución de precipitación promedio decadal en estaciones representativas de la Orinoquia	21
Figura 3. Afectaciones por regiones debidas a lluvias del segundo semestre de 2010 y el primer trimestre de 2011.....	24

Resumen

El incremento de las inundaciones en Colombia ha generado grandes pérdidas económicas, ambientales y de vidas humanas, los planes de gestión del riesgo son instrumentos mediante los cuales se debe identificar, priorizar, formular, programar y hacer seguimiento a riesgos generados. En relación con eso el presente trabajo tuvo como propósito analizar y revisar información bibliográfica sobre los planes de gestión de riesgo aplicado a la amenaza de la inundación y el manejo que se le han dado en la región Orinoquía. El método utilizado se basó en revisar documentos e informes que contuviera información relevante sobre el tema para esto se hizo uso de descriptores o palabras alternativas que hicieran posible acotar la información. Los resultados indicaron que hay vigente una ley que adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, siendo esta la impulsadora de los planes de gestión del riesgo en Colombia. Además, se halló información climatológica de la región Orinoquia, donde se evidencia que se presentó episodios seguidos de precipitación que adherente a factores de cambio de la cobertura vegetal, debilidades en el diseño y gestión de infraestructura, dando origen a las inundaciones siendo este el evento más amenazante en la historia. Se encontró que en varios de los municipios de los departamentos que conforman la región Orinoquia cuentan con dichos planes y cumplen en cuanto a los componentes y apartados que estos deben llevar. Como conclusión se tiene que la afectación a las personas y bienes está dada por la ubicación de estos en zonas de ronda hídrica, y que la política de gestión del riesgo debe articularse con los temas de desarrollo sostenible para contribuir a la conservación de los servicios ecosistémicos.

Palabras claves: inundaciones, planes de gestión del riesgo, amenaza, precipitaciones.

1. Introducción

Los desastres ocurren en todo el mundo, pero sus repercusiones económicas, sociales y ambientales han ido en aumento, siendo generalmente mucho mayores en los países en desarrollo. Los desastres pueden eclipsar años de inversión para el desarrollo de los países, pero a su vez, las causas del riesgo pueden estar arraigadas en errores y problemas de los mismos procesos de desarrollo (Campos G, Holm-Nielsen, & Díaz G, 2020)

Al igual que muchos países en América Latina, Colombia enfrenta grandes retos que amenazan seriamente su desarrollo, como el desplazamiento de población de las zonas rurales a las zonas urbanas, la degradación ambiental y el cambio acelerado del uso del suelo amplifican dichos retos. Estas condiciones socio-económicas, aunadas a la propensión del país a la ocurrencia de fenómenos naturales, tales como sismos, inundaciones y deslizamientos, entre otros, exacerbados por las acciones humanas y las condiciones variantes del clima, confirman un proceso continuo de construcción y acumulación de riesgos. La materialización de estos riesgos en desastres, afectan el desarrollo del país e impiden y retrasan el logro de las metas de bienestar social trazadas por el Gobierno.

En Colombia uno de los desastres que más sobresale son las inundaciones, siendo las precipitaciones el factor amenazante más importante para la generación de estas, las inundaciones son niveles de agua por encima de lo normal debido al desbordamiento de ríos por lluvias torrenciales o subida de las mareas por encima del nivel habitual. Las inundaciones pueden ser súbitas o lentas y en zonas montañosas se pueden presentar crecientes torrenciales (DGRD, 2020).

El ciclo hidrológico es el encargado de las precipitaciones, este es el proceso de circulación del agua a través de los océanos, mares, ríos, lagos y demás partes de la hidrosfera, cambiando constantemente su estado físico; el cambio físico que da origen a las lluvias es la condensación, este proceso es el encargado de que el vapor de agua en el aire se transforme en agua líquida y es la forma fundamental de que el agua retorne a la tierra.

Aunque las inundaciones se pueden activar por las lluvias, en muchos casos ocurren por prácticas humanas inadecuadas como construcción en zonas inundables, taponamiento de cauces, tala y quema de árboles en las cabeceras y zonas de ronda, ausencia o deficiencia de desagües o alcantarillado.

Es por estas razones que Colombia es un país que se ha desarrollado métodos para reducir los riesgos y desastres; como lo es el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, este es “Una estrategia de desarrollo” es el instrumento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres creado por la Ley 1523, que define los objetivos, programas, acciones, responsables y presupuestos, mediante las cuales se ejecutan los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres en el marco de la planificación del desarrollo nacional (Ley 1523, 2012)

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Realizar una revisión a la bibliografía para recopilar datos fundamentales sobre los planes de gestión de riesgo aplicado a la amenaza de la inundación en la Orinoquia e información relacionada con el tema que permita identificar aspectos importantes y así poder proporcionar información amplia sobre el tema.

1.1.2. Objetivos específicos

- Realizar una conceptualización general sobre los factores que generan inundaciones en Colombia y la región Orinoquia.
- Establecer la importancia de los planes de gestión de riesgo en la Orinoquia.

1.2. Pregunta problema

¿Cuáles planes de gestión de riesgo de desastres para la amenaza de inundación se han desarrollado e implementado en la Orinoquia y la importancia de las estrategias implementadas por estos planes?

2. Método

2.1. Búsqueda bibliográfica

El presente artículo de revisión es de orden descriptivo exploratorio, ya que esta técnica abarca actividades de búsqueda, organización, clasificación e indagación de una serie de documentos que contengan información precisa sobre los planes de gestión de riesgo aplicado al desastre de la inundación producido por las altas precipitaciones en la Orinoquia.

Los documentos analizados fueron obtenidos en las bases de datos EBSCOhost publicaciones académicas, ScienceDirect, Scopus, Google Academic y repositorios instituciones de universidades colombianas; revista “Gestión y Ambiente” de la Universidad Nacional de Colombia; documentos realizados por la Unidad Nacional para la gestión del Riesgo de desastres y al ser los planes de gestión del riesgo instrumentos mediante el cual las entidades públicas y privadas deben: identificar, priorizar, formular, programar y hacer seguimiento a las acciones necesarias para conocer y reducir las condiciones de riesgo de una comunidad, se analizó de igual manera los documentos de las gobernaciones y alcaldías que tengan información sobre estos planes.

Esta búsqueda se lleva a cabo durante los meses de junio, julio y agosto del presente año, por medio de palabras claves, sinónimos, términos alternativos o descriptores para acotar información, como lo son: planes de gestión de riesgo, inundación y altas precipitaciones en la Orinoquia, en algunas bases de datos fue necesario utilizar el idioma inglés para su búsqueda con los siguientes descriptores o “keywords” como: risk management plans, flooding, high rainfall in the Orinoquia. Todas las palabras claves fueron intercaladas con el

objetivo de poder ampliar el rango de búsqueda. De igual manera para ampliar la búsqueda se remitió a las listas de referencias de algunos artículos

2.2. Criterios de selección

Los documentos seleccionados contienen títulos que son afines al título, objetivo y pregunta problema de este artículo de revisión, también se tuvo en cuenta lo pertinente del artículo seleccionado, la credibilidad y conocimiento de sus autores. También se realizó lectura crítica, investigación y apreciación de cada uno de los documentos indagados y su clasificación de acuerdo con su importancia dentro del trabajo de selección. Las publicaciones o documentos tenidos en cuenta se desarrollaron o fueron publicados en los últimos 20 años para no presentar información obsoleta, teniendo en cuenta estas características se realizó una preselección de artículos que cumplieran las características anteriormente descritas.

2.2.1. Evaluación de la calidad de los artículos seleccionados

Los documentos hallados en la búsqueda bibliográfica se evaluaron mediante la ayuda de la página web “Programa de habilidades en lectura crítica” donde se propone los tres aspectos generales a tener en cuenta cuando se hace la lectura crítica de una revisión y para verificar su calidad: ¿Son válidos los resultados?, ¿Cuáles y como son los resultados? y ¿Son pertinentes o aplicables los resultados?, a raíz de estos aspectos se aplicaron las 10 preguntas que propone esta página a cada uno de los documentos seleccionados (Orozco , 2020).

Tabla 1. Aspectos y preguntas correspondientes para la evaluar la calidad de los documentos

Aspecto	Pregunta
¿Son válidos los resultados?	¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?
	¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?
	¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?
	¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?
	Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?
¿Cuáles y como son los resultados?	¿Cuál es el resultado global de la revisión?
	¿Cuál es la precisión del resultado/s?
¿Son pertinentes o aplicables los resultados?	¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?
	¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?
	¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?

Nota: * Cada pregunta fue aplicada a los documentos analizados, los que su respuesta era negativa se excluían. Adaptado de (Orozco, 2020).

2.2.2. Análisis de variabilidad, fiabilidad y validez de los artículos

Durante el proceso de revisión y verificación se han tenido en cuenta algunos aspectos relevantes para consolidar la fiabilidad y validez de los artículos para esto se tuvo en cuenta “El artículo de revisión” (Guirao-Goris, Olmedo Salas, & Ferrer, 2008).

- ¿Se especifica claramente el propósito de la revisión?
- ¿Se han identificado las fuentes y las bases de datos consultados?
- ¿Se especifica la estrategia de la búsqueda?
- ¿Se han definido los criterios empleados en la selección de artículos?
- ¿Se citan las fuentes primarias en la revisión?
- ¿Las referencias son actuales?
- ¿Están identificados y descritos los estudios relevantes?
- ¿Es fiable y válida la propia evaluación de los estudios primarios analizados?
- ¿Están identificadas y descritas las teorías relevantes?
- ¿Están descritos los estudios emblemáticos relevantes?
- ¿Se critican los estudios relevantes?
- ¿Está descrito el conocimiento actual sobre el problema de investigación?
- ¿Identifica la revisión de la bibliografía el vacío existente en la base del conocimiento?
- ¿Se han combinado correctamente los resultados de los estudios primarios?
- ¿Las conclusiones de los autores se fundamentan en los datos analizados?
- ¿Está la revisión de la bibliografía claramente organizada, lógicamente desarrollada y escrita de forma concisa?

Figura 1. Calidad de la revisión bibliográfica. Adaptado de (Vera Carrasco, 2009).

3. Desarrollo y discusión

3.1. Aspectos climatológicos de Colombia en los últimos años

Colombia es un país con una diversidad climática determinada por su ubicación geográfica, ya que al estar en la zona tropical recibe mayores proporciones de energía que el sol le transfiere al planeta. Lo anterior se traduce en que el estado del tiempo en nuestro territorio está influenciado por varios fenómenos que establecen las condiciones de lluvia en condición estacional e intraestacional: Vientos Alisios, Zona Confluencia Intertropical, Ondas del Este del Caribe, Ciclones Tropicales, Sistemas Sinópticos del Pacífico y Amazonía, Influencia de Vaguadas de Latitudes Medias del Hemisferio Norte, Vaguada Tropical de la Alta Tropósfera y Sistemas Convectivos de Mesoescala entre los principales. De igual manera se encuentran las condiciones interanuales dentro de las que se destacan los fenómenos enmarcados dentro del ciclo ENOS (Oscilación del SUR), el cual se representa en los fenómenos de la Niña y el Niño (Hurtado Moreno, González, & Cadena, 2017).

Dentro de las escalas de la variabilidad climática, los fenómenos ENSO en sus fases fría (“La Niña”) y cálida (“El Niño”) son determinantes en los patrones climáticos de diversas áreas de la superficie terrestre. El territorio colombiano es una de ellas, y como una clara demostración, se señala la presencia de “La Niña” 2010-2011, cuya repercusión en el clima de Colombia ha sido bastante notoria, generando emergencias asociadas a inundaciones lentas, crecientes súbitas y deslizamientos de tierra, con las consecuentes pérdidas humanas y materiales (Euscátegui & Hurtado, 2014).

El análisis de la fase fría del ciclo (La Niña) permite establecer que más de la mitad de los episodios documentados hasta la fecha se han iniciado a partir del segundo trimestre del primer año. Las lluvias durante los dos primeros trimestres son prácticamente normales en las cinco regiones naturales del país. A partir de ese momento y durante los tres trimestres siguientes, el efecto climático reflejado a través de los excedentes de lluvia, se manifiesta claramente en las regiones Andina, Caribe, Orinoquía y Pacífica (Montealegre, 2009).

3.1.1. Distribución espacio-temporal de la precipitación, Región Orinoquía

En la mayor parte de esta región las lluvias presentan una gran variabilidad espacial. En el extremo norte, en Arauca y norte del Vichada, se registran cantidades entre 1.500 y 2.000 mm anuales. Por el contrario, a lo largo del piedemonte de la cordillera Oriental, la alta presencia orográfica origina los mayores volúmenes de la región, entre 4.000 y 6.000 mm anuales. Sobre la parte plana, hacia el centro de la región, las cantidades de precipitación oscilan entre 2.500 y 3.000 mm por año, ocasionadas mayormente por fuerte convección diurna.

La distribución de la lluvia durante el año es del tipo monomodal, se caracteriza por presentar una alta estacionalidad. De diciembre a marzo generalmente se registra una intensa sequía estacional. Desde la tercera década de marzo hasta noviembre las lluvias son generalizadas con altos volúmenes e intensidades, especialmente en el trimestre mayo-junio-julio. También es posible apreciar un incremento de las lluvias en octubre hacia el piedemonte y el centro de la región. En algunos sectores de la parte occidental y en el piedemonte se registra una débil disminución de las cantidades precipitadas a finales de

agosto, situación que, ocasionalmente, es aprovechada por los agricultores para realizar labores de campo (Hurtado Moreno, González, & Cadena, 2017).

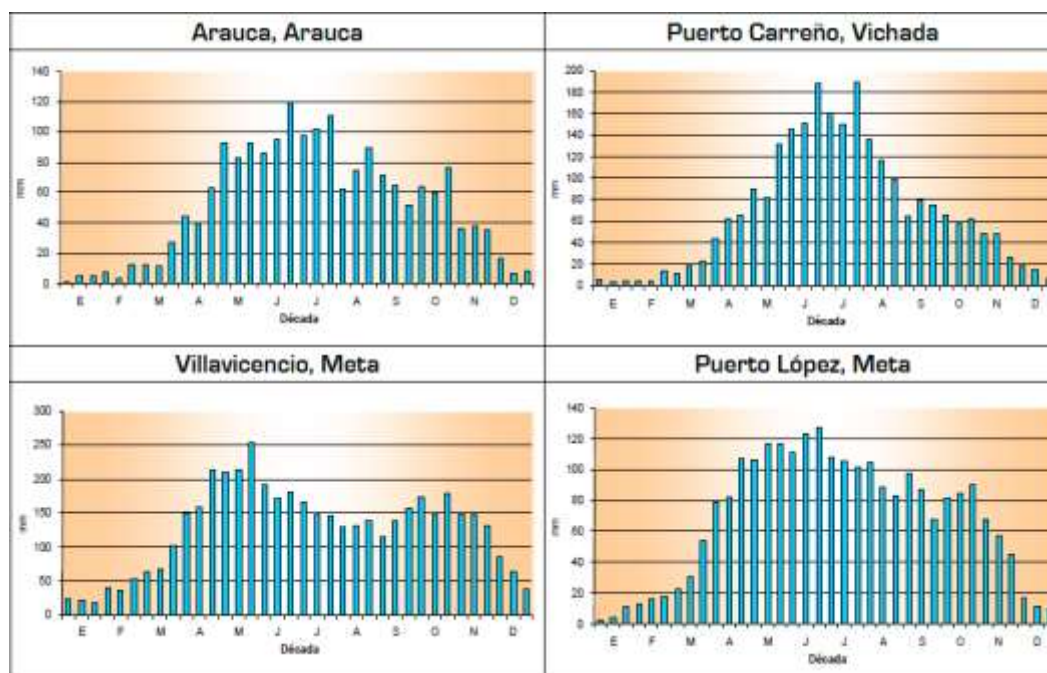


Figura 2. Distribución de precipitación promedio decadal en estaciones representativas de la Orinoquia. Adaptado de (Hurtado Moreno, González, & Cadena, 2017)

3.1.2. Distribución espacio-temporal de días con lluvias en la Orinoquia

En la región Orinoquia, en promedio llueve de 100 a 150 días/año, se registra una disminución de días hacia el norte de la región, mientras que en el piedemonte llanero las precipitaciones aumentan hasta llegar a los 250 días en zonas montañosas, el comportamiento de estos días con precipitaciones es monomodal, debido a que se tiene bien definido las fechas del años con altas y bajas temporadas de lluvias; el periodo de altas lluvias está comprendido entre mayo y septiembre con alrededor de 20 días/mes, y por el contrario las bajas temporadas de lluvia son en diciembre y marzo con 1 a 4 días/mes (Hurtado Moreno, González, & Cadena, 2017).

3.2. Las inundaciones en el marco de los desastres en Colombia

Debido a lo anteriormente dicho se puede decir que, la lluvia es el factor amenazante más importante en la generación de inundaciones. El territorio colombiano se ubica en la zona de trópico, rodeado de los océanos Atlántico y Pacífico, con condiciones de relieve compuestas por altas montañas, extensas sabanas y húmedas selvas, además de la presencia de grandes reguladores y reservorios como los páramos. Lo anterior le permite contar con una riqueza importante de recursos hídricos, con un promedio de precipitación media anual de 3.000 mm, superior al promedio mundial de precipitación anual que se estima en 900 mm y al promedio de Suramérica el cual se estima en 1.600 mm (Global Water Parthnership, 2017), es por esto que es un país a lo largo de su historia ha presentado inundaciones a lo largo de su territorio.

Las inundaciones también generan una variación en el precio de viviendas localizadas en zonas de inundación oscila entre -7% a +1%, dependiendo principalmente del nivel de riesgo y del tiempo transcurrido respecto de la inundación anterior. En función del nivel de percepción del riesgo que tienen los inquilinos tras un episodio de inundación, se da una mayor reducción en el precio de las propiedades que son expuestas a inundaciones recientes. Este descuento en el precio de las viviendas disminuye a medida que el tiempo transcurre a partir del último evento y depende de la percepción de los riesgos futuros que tienen los consumidores. Además, el estudio afirma que en zonas de alto riesgo (dado por una probabilidad anual de inundación de 1%), propensas a sufrir inundaciones más frecuentes y de mayor intensidad, el descuento del precio de las viviendas es más evidente y más prolongado durante los años, tardando entre 9 y 17 años en desaparecer (Beltran, Maddison, & Elliot, 2018).

Algunas causas que generan inundaciones son la mala planificación del ordenamiento territorial, la deforestación y la descontrolada expansión agrícola, otra razón que explica la magnitud de las inundaciones, es el deterioro de la cobertura vegetal en las zonas altas y medias de las cuencas, ya que las propiedades del suelo y las condiciones de saturación previas a una precipitación son factores determinantes en la producción de la escorrentía posterior a una lluvia. Por lo tanto, la deforestación, la impermeabilización, la desecación de humedales y la expansión de la agricultura son factores que aumentan el riesgo de inundaciones, porque contribuyen al aumento de la escorrentía en los ríos, al depósito de sedimentos en los cauces y a la desestabilización de suelos saturados, que pueden generar represamientos y posteriores avenidas torrenciales que afectan poblaciones e infraestructura vial. A escala nacional, la tasa de deforestación anual estimada en el periodo 2000-2007 fue de 336.000 ha, ubicando a Colombia en el octavo lugar entre los países con mayor deforestación en el mundo (Sedano Cruz, Carvajal Escobar, & Ávila Díaz, 2013).

3.2.1. Impactos generados por las precipitaciones

El impacto generado por las temporadas de lluvias y el fenómeno La Niña desde abril de 2010 hasta diciembre de 2011 fue: 5'208.504 personas afectadas y 683 muertos; daños en 1.027 municipios y en 28 de 32 departamentos. Se inundaron 1'080.000 ha de cultivos, pastos y centros urbanos, en las cuatro regiones que conforman el país se afectaron un total de 28 Departamentos (88% del total nacional) y 1.041 Municipios (93% del total nacional), como se evidencia en la siguiente figura.

REGION	No. Dptos por Región	No. Dptos Afectados	% Dptos Afectados	No. Mpios por Región	No. Mpios Afectados	% Mpios Afectados
REGION CARIBE	8	7	88%	194	191	98%
REGION PACIFICA	4	4	100%	178	175	98%
REGION ANDINA	10	10	100%	629	601	96%
REGION ORIENTAL	10	7	70%	118	74	63%
TOTAL AFECTACION	32	28	88%	1.119	1.041	93%

Figura 3. Afectaciones por regiones debidas a lluvias del segundo semestre de 2010 y el primer trimestre de 2011. Adaptado de (Colombia Humanitaria, 2014)

El banco integrado de proyectos de inversión BID y la comisión económica para América latina y el Caribe catalogaron las inundaciones dentro de las catástrofes con mayor número de víctimas mortales con un costo por daños totales que ascendió a más de US \$4.870 millones (UNGRD, 2011).

Según la información de DesInventar, de las 190 mil viviendas destruidas por desastres en el país, durante el período de 1970-2011, las inundaciones fueron las que generaron las mayores pérdidas, con más de 79 mil unidades (CORPORACIÓN OSSO, 2011). La vulnerabilidad de las edificaciones depende de diferentes factores involucrados tanto durante el proceso de construcción como durante su uso y ocupación, una mayor vulnerabilidad aumenta el riesgo de las edificaciones a sufrir daños, e incluso colapsar, ante la ocurrencia de eventos extremos como fenómenos de remoción en masa, inundación o sismos de mediana y gran magnitud. La falta de planificación urbana, los procesos de autoconstrucción, el desconocimiento de las normas de construcción, el elevado crecimiento demográfico y los desarrollos subnormales en áreas propensas a la acción de fenómenos inducidos aumentan los índices de vulnerabilidad de las edificaciones (De Ángelis, 2015).

3.2.2. La exposición, la vulnerabilidad y amenaza como principales factores de riesgo

En los últimos años se ha producido un aumento significativo del riesgo de inundación, esta deriva de la relación entre la vulnerabilidad, la exposición de una sociedad o un componente. La exposición como factor de vulnerabilidad se refiere al nivel donde ecosistemas, población, infraestructuras y sistemas de producción se encuentran en zonas de incidencia potencial de las amenazas consideradas en el análisis. Por su parte, la fragilidad hace referencia al nivel de susceptibilidad intrínseca de los elementos expuestos a ser afectados por una magnitud estimada de la amenaza; los componentes de la fragilidad son el físico, el socioeconómico y el ambiental (Vera Rodríguez & Albarracín Calderón , 2017).

Las vulnerabilidades significan una falta de ‘resiliencia’ y resistencia y, además, condiciones que dificultan la recuperación y reconstrucción autónoma de los elementos afectados. Aquí, se trata de muy distintos tipos o niveles de vulnerabilidad: económicos, sociales, organizacionales e institucionales, educacionales y culturales, entre otros que en un sistema de compleja interacción, crean condiciones de lo que se ha dado en llamar, la “vulnerabilidad global” de un elemento, unidad o estructura social particular (Wilches Chaux, 2001).

Las amenazas son eventos físicos latentes, o sea probabilidades de ocurrencia de eventos físicos dañinos en el futuro, y pueden clasificarse genéricamente de acuerdo con su origen, como “naturales”, “socio-naturales”, o “antropogénicos”.

Las naturales derivan de la misma dinámica de la naturaleza y comprenden fenómenos como sismos, huracanes, tsunamis y erupciones volcánicas. Las antropogénicas derivan por completo de acciones humanas e incluyen explosiones, incendios, derrames de

sustancias peligrosas, accidentes tecnológicos y otros. Y, las amenazas socio-naturales derivan de la intersección de prácticas humanas con el ambiente natural, normalmente en condiciones tipificadas como de degradación ambiental, de inadaptabilidad al entorno o bajo condiciones de insuficiencias y/o deficiencias en la dotación de infraestructuras urbanas y rurales, particularmente para el drenaje de aguas pluviales. Así, un número importante y creciente de eventos físicos dañinos tales como inundaciones, deslizamientos, sequías, erosión de suelos y colapsos de tierra son generados o acentuados por distintas prácticas humanas, como por ejemplo la deforestación, el corte de manglares, el minado y desestabilización de laderas, el monocultivo en ambientes frágiles, y la construcción de ciudades sin adecuados sistemas de drenaje pluvial.

Los tres tipos genéricos de amenaza tienen distintas connotaciones con referencia a lo que se ha dado en llamar, la “construcción social del riesgo” y, en este caso particular, con la construcción social de la amenaza. En el caso de las amenazas naturales, la transformación de la naturaleza en amenaza, sucede por la inadecuada ubicación de asentamientos en condiciones de baja ‘resiliencia’ o elasticidad y altos grados de vulnerabilidad. De esta manera, el ambiente como recurso o bien público se transforma en amenaza o mal público, por las propias modalidades de ocupación del suelo y las formas de desarrollo de los elementos de la estructura social y económica. En el caso de las amenazas antropogénicas, éstas son totalmente una construcción humana y el papel que el ambiente natural juega en la construcción del riesgo asociada con ellas viene por sus características particulares y la forma en que potencian la amenaza como tal (Lavel, Mansilla , & Smith, 2003).

La capacidad de respuesta y adaptación tiene que ver con la posibilidad de las comunidades para atender, asumir, recuperarse y adaptarse ante grandes variaciones en sus

condiciones normales de vida, producto de un desastre. Esto está determinado por aspectos como niveles de gobernabilidad, nivel cultural, capacidad de ordenación y gestión ambiental del territorio, niveles de preparación y diseño de planes de manejo de emergencias y gestión del riesgo, capacidad de endeudamiento, capacidad de ahorro y transferencia de riesgos mediante pólizas de aseguramiento, entre otros.

3.3. La gestión de riesgo de inundación en Colombia

Debido a las deficiencias del suelo, el recurso hídrico, la urbanización sobre el lecho de los ríos, es necesario gestionar la dirección correcta del cauce de los ríos y los límites naturales de la cuenca, puesto que solo el uso de obras de infraestructura de encauzamiento no es suficiente y por el contrario su gestión y administración es débil. Por otro lado, las obras civiles o de arquitectura de hace cincuenta años, no son garantía frente al riesgo de inundaciones, factores de seguridad, métodos de construcción son obsoletos y no consideraron cambio a futuro como lo es aumento de deforestación, desecación de humedales o zonas naturales de amortiguamiento, cambios en el uso del suelo y en el clima (González Velandia, 2014).

Es por esto que La Gestión del Riesgo de Desastres en la ley 1523 de 2012 se estipula como un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible. El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, es el conjunto de entidades públicas, privadas y comunitarias, de políticas, normas, procesos,

recursos, planes, estrategias, instrumentos, mecanismos, así como la información atinente a la temática, que se aplica de manera organizada para garantizar la gestión del riesgo en el país (Ley 1523, 2012).

La gestión del riesgo se implementará mediante el instrumento de planificación llamado “Planes de Gestión del Riesgo” estos para priorizar, programar y ejecutar acciones por parte de las entidades del sistema nacional, en el marco de los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo del desastre, como parte del ordenamiento territorial y del desarrollo, así como para realizar su seguimiento y evaluación. Las autoridades departamentales, distritales y municipales formularán y concertarán con sus respectivos consejos de gestión del riesgo, un plan de gestión del riesgo de desastres y una estrategia para la respuesta a emergencias de su respectiva jurisdicción, en armonía con el plan de gestión del riesgo y la estrategia de respuesta nacionales (IDEAM , 2014).

Debido a la importancia de la gestión del riesgo y sus planes, se especifica que todos los proyectos de inversión pública que tengan incidencia en el territorio, bien sea a nivel nacional, departamental, distrital o municipal, deben incorporar apropiadamente un análisis de riesgo de desastres cuyo nivel de detalle estará definido en función de la complejidad y naturaleza del proyecto en cuestión. Este análisis deberá ser considerado desde las etapas primeras de formulación, a efectos de prevenir la generación de futuras condiciones de riesgo asociadas con la instalación y operación de proyectos de inversión pública en el territorio nacional (Ley 1523, 2012).

De igual manera los planes de ordenamiento territorial, de manejo de cuencas hidrográficas y de planificación del desarrollo en los diferentes niveles de gobierno, deberán integrar el análisis del riesgo en el diagnóstico biofísico, económico y socio ambiental y,

considerar, el riesgo de desastres, como un condicionante para el uso y la ocupación del territorio, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo (Ley 1523, 2012).

La ley 1523 se constituye como política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población.

Esta no solo es responsabilidad del estado o de las entidades públicas, sino también de todos los habitantes del territorio colombiano. Para dar cumplimiento a esta, las entidades públicas, privadas y comunitarias desarrollarán y ejecutarán los procesos de gestión del riesgo, como el conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres. Por su parte, los habitantes del territorio nacional, actuarán con precaución, solidaridad, autoprotección y acatarán lo dispuesto por las autoridades.

3.3.1. Estructura, dirección y coordinación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

El sistema nacional de gestión del riesgo de desastres es el conjunto de entidades públicas, privadas y comunitarias, que gestiona políticas, normas, proceso, estrategias, instrumentos y mecanismos para garantizar la buena gestión del riesgo, a su vez este cuenta con instancias de orientación y coordinación cuyo propósito es optimizar el desempeño del sistema nacional, estas instancias son: concejo nacional para la gestión del riesgo, unidad nacional para la gestión del riesgo de desastres, comité nacional para el conocimiento del

riesgo, comité nacional para la reducción del riesgo, comité nacional para el manejo de desastres y concejos departamentales, distritales y municipales para la gestión del riesgo.

Siendo estos últimos la instancia de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento, destinados a garantizar la efectividad y articulación de los procesos de conocimiento del riesgo, de reducción del riesgo y de manejo de desastres en la entidad territorial correspondiente. Este está conformado por el Gobernador o Alcalde o su delegado, el Director de la dependencia o entidad de gestión del riesgo, los directores de las entidades de servicios públicos, representante de cada una de las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible dentro de la respectiva jurisdicción territorio, el director o quien haga sus veces de la defensa civil colombiana dentro de la respectiva jurisdicción, el director o quien haga sus veces de la Cruz Roja Colombiana dentro de la respectiva jurisdicción, el delegado departamental de bomberos o el comandante del respectivo cuerpo de bomberos del municipio, secretario de despacho departamental o municipal, designado para ello por el Gobernador del Departamento o el Alcalde y el Comandante de Policía o su delegado de la respectiva jurisdicción.

3.4. Los planes de gestión de riesgo de desastre por inundación en la Orinoquia

Los planes de gestión de riesgo es el instrumento por el cual se materializa lo descrito anteriormente y se especifica en el artículo 32 y 37 de la Ley 1523 de 2012, estos los deben ejecutar cada municipio y su administración para reducir y prevenir la ocurrencia y estar preparados para actuar al momento de una inundación. El plan de gestión de riesgo de desastres identifica a todos los riesgos asociados al municipio o departamento,

posteriormente caracteriza cada uno de estos, llámese incendio forestal, derrames, avenidas torrenciales, transporte e inundaciones, siendo este último el que se relaciona en este artículo.

El Plan Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres es un instrumento dinámico que ordena prioridades municipales concretas, con relación a las condiciones de riesgo, y canaliza estas acciones para ser ejecutadas en diferentes ámbitos como el ordenamiento territorial, la planificación del desarrollo y el desempeño institucional, entre otros, como estructura de estos se tienen dos componentes: componente de caracterización general de escenarios de riesgo que describe las condiciones de riesgo del municipio, de manera general, e identifica medidas de intervención alternativas siguiendo el esquema de procesos de la gestión del riesgo, corresponde a un componente de diagnóstico. El componente programático define el impacto o cambio que se espera introducir en el desarrollo del municipio, los resultados que se deben obtener para lograr ese cambio y las acciones concretas que se deben ejecutar para lograr los resultados propuestos, definiendo alcances, responsables y costos entre otros aspectos (UNGRD, 2012) .

La región de la Orinoquia como se describió anteriormente, presenta gran número de días con lluvias y bastante precipitación en los meses de invierno, lo que ha provocado el desbordamiento de ríos generando inundaciones en los departamentos del Meta, Arauca, Casanare y Vichada.

Teniendo en cuenta la importancia de los Planes Municipales de Gestión de Riesgo, se presenta algunos de ellos de los diferentes municipios de los departamentos mencionados:

3.4.1. Plan Municipal de gestión del riesgo de desastres de Castilla La Nueva-Meta

Se construyó en el año 2012 por el concejo municipal para la gestión del riesgo, en este se describió el municipio y su entorno con datos de extensión, población, densidad y periodos de lluvia. Las inundaciones están influenciadas por el río Guamal y Humadea en diferentes veredas y barrios, se menciona que este municipio es susceptible a esta amenaza debido a la riqueza hídrica y altas precipitaciones que alcanzan los 2811 mm al año incrementadas por el cambio climático, también se aumenta el riesgo a inundación por la explotación de material pétreo, algunos factores que favorecieron la ocurrencia de este fenómeno fue la edificación de viviendas y establecimiento en zona de inundaciones del río, falta de control en el uso de licencias de agua agropecuario, deforestación, nivel de pendiente, arrastre de material por el cauce del río y rebose del sistema de alcantarillado. Como daños y pérdidas se tienen el deterioro de viviendas e inundaciones de calles. Se tomaron medidas de reducción del riesgo como reforestación, obras civiles hidráulicas, monitoreo, actualización de EOT, reubicación de viviendas, preparación y respuesta de la comunidad ante emergencias y adquisición de tierras de la ribera de los ríos para rondas (CMGRD, 2012).

3.4.2. Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Guamal-Meta

Este plan cumple con los componentes necesarios, según el esquema de ordenamiento territorial, ha presentado antecedentes de emergencias tanto a nivel urbano como rural, es por esto que hace énfasis a que este fenómeno de inundación se viene presentando desde tiempos remotos es por esto que cuenta con un apartado de reseña histórica, cuenta de igual manera

con datos de relieve, economía, hidrografía y servicios públicos. Se menciona algunos factores que dieron origen a esta amenaza como: asentamientos a la ribera de los ríos, pocos canales de información, ineficiente datación del organismo de socorro, deforestación y la explotación petrolera. Las inundaciones son ocasionadas por el Rio Guamal y sus afluentes Caño Camelias y Caño Negro, rio Orotoy y rio Humadea, afectando estos barrios como Las Ferias y Las Villas, y veredas como Pio Doce, La Isla, El Carmen y Humadea, dejando como perdidas la vida de una menor de edad y daños en bienes privados (CMGRD, 2012).

3.4.3. Plan Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres del Municipio de Arauquita-Arauca

Este plan se articuló en el año 2017 por el concejo municipal de gestión del riesgo de desastres de Arauquita CMGRD, en el cual se evidencia sus dos componentes. Se presenta información geográfica, características de la cobertura vegetal y uso del suelo, flora y fauna, y actividad productiva predominante, se evidencia varios antecedentes de emergencias de desastres del municipio, en donde los ríos Arauca, Caranal, Ele, caño Juju y caño la Colorada han afectado más de 123 veredas y destruido varias vías, han dejado familias damnificadas y viviendas abreviadas. Por estar ubicado el municipio en el piedemonte llanero y los afluentes de este nacen en zonas altas geográficamente y al aumentar el caudal inundan las planicies del piedemonte Araucano. Algunos factores que favorecieron la ocurrencia de este fenómeno fueron acción antrópica, fenómeno de la Niña, edificación de viviendas, falta de cultura ambiental, deforestación y practicas inapropiadas de agricultura y ganadería. En el componente programático se evidencia objetivos, alcance, políticas, estrategias y los programas y acciones para reducir el riesgo el impacto a inundaciones, uno de los programas

es “Conocimiento y monitoreo de las condiciones del riesgo existentes en el municipio de Arauquita”, en el cual se contemplan actividades o acciones que van en pro de disminuir la amenaza como: elaborar mapas de zonificación, fortalecer y capacitar los organismos socorro, estudios de reubicación de viviendas en zonas de riesgo y recuperación de las franjas forestales protectoras (CMDRD, 2017).

3.4.4. Formulación de plan de gestión del riesgo del municipio de Puerto Rondón, departamento de Arauca

Se elaboró bajo las especificaciones de la Ley 1523 con sus respectivos componentes, en este plan se expresa información de aspectos geográficos, aspectos físico-ambientales, bióticos, socioeconómicos. Como antecedentes se tiene que las inundaciones son el fenómeno amenazante de mayor ocurrencia en el departamento y en el 100% de los municipios ocupa el primer lugar de ocurrencia, los puntos críticos por inundación en la zona urbana están asociados a los desbordamientos del Rio Casanare. La mayoría de afectados, viviendas afectadas y destruidas, evacuados y damnificados se han generado por efecto de las inundaciones que es el evento más recurrente en el departamento, la causa de este fenómeno amenazantes está dada por la pérdida de bosque, ampliación agropecuaria, desvió de cauces naturales. En el componente programático se formularon dos estrategias, cuatro programas y siete proyectos, entre los cuales están Formulación de estudios técnicos para evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por inundación (lenta y rápida), levantamiento de un inventario a nivel municipal de asentamientos en zonas de riesgo por inundación, actualización de información catastral y cartografía catastral como insumo para los estudios de evaluación del riesgo, implementación de obras de limpieza y

destaponamiento de cauces en los caños, estudios y diseños de obras de protección margen río Casanare en puntos críticos identificados en el área urbana del municipio de Puerto Rondón y construcción de obras de drenaje sobre la vía Puente Cravo, Vereda La Esmeralda del Municipio de Puerto Rondón (CMGRD, 2018).

3.4.5. Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, municipio de Aguazul-Casanare

Este cuenta con sus dos componentes de caracterización por escenarios y componente programático, en su primer componente se describe el municipio y su entorno en un contexto situacional con una descripción general del municipio, información de la amplia red hidrográfica que posee, hay datos sobre la codificación de las cuencas de ese municipio, aspectos socio económicos y de crecimiento poblacional. En Aguazul uno de los riesgos amenazantes son las inundaciones estas están dadas en la zona rural por el río Cusiana, río Unete y río Charte, y en la zona urbana por el cano Aguazulero y río Unete. Menciona factores que favorecieron estas inundaciones como la alta pluviosidad, aceleración de procesos erosivos, deforestación, proyectos de extracción minera y ampliación de la frontera agrícola. En su componente programático cuenta con un programa para la reducción de los riesgos ocasionado por inundaciones el cual tiene actividades de construcción de obras de reducción de la amenaza por inundación, recuperación de cuencas y micro cuencas y formular e implementar un programa de prevención de riesgos de inundaciones (CMGRD, 2012).

Se evidencio en esta búsqueda que los usuarios si cuentan con acceso a información sobre los planes de gestión de riesgo de desastres de Colombia de alta calidad, el problema

radica en que esta se encuentra un poco dispersa y se requiere de tiempo y paciencia para encontrarla. Por esta razón, sería de gran apoyo a los centros educativos que la unidad nacional para la gestión del riesgo compilara de manera sistematizada todos estos planes. Considero que en temas en los que se vea expuesta la integridad física de la población si se cumple la normatividad, ya que lo expuesto en la Ley 1523 de 2012, Guía Municipal para la Gestión del Riesgo y Formulación del Plan Municipal de Gestión del Riesgo, se vio reflejado en los planes de manejo de gestión del riesgo.

Aunque en Colombia los desastres por inundaciones ocurren con mucha frecuencia, la falta de información científica, técnica y social representa en sí misma un riesgo. Se evidencian avances en la vigilancia y análisis de las amenazas a escala nacional, pero no se dispone de información suficiente y detallada que permita efectuar análisis adecuado a escalas más pequeñas locales (UNGRD, 2019).

4. Conclusión

Los planes de gestión del riesgo de desastre son una buena estrategia y se evidencia el cumplimiento de la misma, es por esto que para tener una mayor claridad sobre los beneficios se debe hacer uso de indicadores de pérdidas económicas y de seguridad de la población que demuestren la necesidad de contar con ellos y su efectividad. Uno de los problemas que más se evidencio fue la falta de sistemas de comunicación en la población para ayudar con el aviso oportuno de una amenaza es por esto que es necesario la implementación conjunta de los planes de gestión del riesgo con los sistemas de alerta temprana.

La política colombiana debe procurar articular la legislación vigente hacia la visión del modelo de desarrollo sostenible, manejo y conservación de los ecosistemas, manejando la cuenca como un todo y el papel de la sociedad dentro del ciclo hidrológico, de manera que contribuyan a que los tomadores de decisiones adopten las medidas necesarias para reducir los impactos ambientales de los desastres naturales y evitar la pérdida de los servicios de los ecosistemas.

Adicionalmente, se puede deducir que las inundaciones se presentan en gran medida por la variabilidad climática, cambio climático y condiciones hidrometeorológicas cambiantes generando indecisión en la gestión de los recursos hídricos, junto con esto se tiene que en el plan de ordenamiento territorial deben tener en cuenta la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales, la prevención de amenazas y riesgos naturales, de esta manera se incluirá la gestión del riesgo en el POT y debe verificarse las políticas de ocupación, aprovechamiento y manejo del suelo, delimitación y expansión urbano-rural, áreas de conservación y protección de los riesgos naturales, es por esto que la ordenación

correcta del territorio se presenta como el proceso más eficaz para la reducción de la vulnerabilidad y exposición. Así, se debe verificar el cumplimiento de las licencias de construcción para que estas se ejecuten en lugares correctos y que no interfiera en las rondas hídricas de protección.

Pero claramente se presenta problemas en cuanto al ritmo de ocupación del espacio geográfico debido al crecimiento poblacional y a su vez asentamientos en suelos no aptos, para esto se debe controlar los procesos de expansión urbana hacia los bordes de protección ambiental, ronda hídrica y zonas de riesgo, generando en conjunto procesos de ocupación y utilización del suelo coherente con las potencialidades del territorio y fomentar el desarrollo y la urbanización de suelos aptos para tal fin.

Referencias

- Beltran, A., Maddison, D., & Elliot, R. (Abril de 2018). *Is flood risk capitalised into property values?* Obtenido de ELSEVIER: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800916314732>
- Campos G, A., Holm-Nielsen, N., & Díaz G, C. (20 de 06 de 2020). *Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia, Un aporte para la construcción de políticas públicas.* Obtenido de Banco Mundial Colombia: http://data.goodstuffinternational.com/santamarta/docs/Gestion_del_Riesgo_Banco%20Mundial.pdf
- Colombia Humanitaria. (15 de Marzo de 2014). *Regiones y población afectado por inundaciones.* Obtenido de http://www.colombiahumanitaria.gov.co/Cifras/Documents/Presentacion_General.p
- Concejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres- CMGRD. (2018). *Formulación del Plan de Gestión del Riesgo del municipio de Puerto Rondón, departamento de Arauca.* Unidad Nacional para Gestion ddel Riesgo de Desastres UNGRD. https://puertorondonarauca.micolombiadigital.gov.co/sites/puertorondonarauca/content/files/000046/2278_pmgrd-rondon-v-30.pdf
- Concejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres-CMDRD. (2017). *Plan Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres de Arauquita-Arauca:* Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastre. <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/28872>
- Concejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres-UNGRD. (2012). *Plan Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres de Castilla La Nueva-eta.* Castilla La Nuenca. http://castillalanuevameta.micolombiadigital.gov.co/sites/castillalanuevameta/content/files/000064/3161_planmunicipalparalagestindelriesgodedesastres.pdf
- Concejo Municipal y UNGRD. (30 de agosto del 2012). *Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Guamal.* Guamal-Meta. Obtenido de <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/28354>
- Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de desastres- CMGRD. (2012). *Plan Municipal de*

- Gestión del Riesgo de Desastres, municipio de Aguazul-Casanare*. Aguazul- Casanare: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, UNGRD. Obtenido de <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/476>
- CORPORACIÓN OSSO. (6 de Octubre de 2011). *Conceptos y estrategias para el manejo y la reducción de riesgos por fenómenos socionaturales: una visión desde Colombia, El Valle del Cauca y Cali*. Obtenido de <https://www.osso.org.co/docu/extension/textos/2011/docs/RiesgosComiteIntergremial.pdf>
- De Ángelis, G. (2015). Arquitectura y desastres naturales medidas para mitigar el riesgo sísmico y de inundación. *Universidad Politécnica de Cataluña*, 8-9. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/96021?show=full>
- DGRD. (06 de 14 de 2020). Obtenido de Dirección para la gestión del riesgo de desastres-Inundaciones: <http://www.gestiondelriesgopasto.gov.co/new/index.php/recomendaciones/inundaciones>
- Euscátegui, C., & Hurtado, G. (17 de Junio de 2014). *Análisis del impacto del fenómeno "La niña" 2010-2011 en la hidroclimatología del país*. Obtenido de Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales, IDEAM: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/418818/An%C3%A1lisis+Impacto+La+Ni%C3%B1a.pdf/640a4a18-4a2a-4a25-b7d5-b3768e0a768a>
- Global Water Parthnership, G. (14 de Marzo de 2017). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*. Obtenido de Water for the 21st century for south america: from vision to action: <https://www.gwp.org/es/GWP-Sud-America/search/?query=Agua+para+el+siglo+XXI+para+Am%C3%A9rica+del+Sur%3A+de+la+visi%C3%B3n+a+la+acci%C3%B3n>.
- González Velandia, J. (2014). La gestión del riesgo de desastres en las inundaciones de Colombia: una mirada crítica . *Universidad Católica de Colombia* , 24-26. Obtenido de http://repository.ucatolica.edu.co:8080/jspui/bitstream/10983/2128/1/Gesti%C3%B3n_riesgo_desastres_inundaciones_%20Colombia_mirada-cr%C3%ADtica.pdf
- Guirao-Goris, J., Olmedo Salas, A., & Ferrer, E. (2008). El artículo de revisión. *Ibereoamericana de enfermería comunitaria*, 22. https://www.uv.es/joguigo/valencia/Recerca_files/el_articulo_de_revision.pdf

- Hurtado Moreno, G., González, O., & Cadena, M. (2017). *Atlas Climatológico de Colombia- IDEAM*. Bogota, Colombia: Imprenta Nacional de Colombia. Obtenido de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023777/CLIMA.pdf>
- IDEAM . (2014). Incorporación de la gestión de riesgos hidroclimáticos en el ordenamiento territorial municipal: un camino seguro para la adaptación al cambio climático. *Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios ambientales*, 7-8. http://www.ideam.gov.co/documents/40860/609198/Policy+paper_03_Riesgo+y+ordenamiento+territorial+municipal.pdf/996c18fd-b67f-4435-9697-4ea1822bd30a?version=1.0
- Lavel, A., Mansilla , E., & Smith, D. (2003). *La gestión local del riesgo: nociones y precisiones en torno al concepto y la practica*. Guatemala: Centro de coordinación para la prevención de los desastres naturales en America Central, Cepredanc. Obtenido de <http://www.disasterinfo.net/lideres/portugues/brasil%2006/Material%20previo/Allanngestriesg.pdf>
- Ley 1523. (2012). *Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones*. Bogotá, Colombia: Congreso de la República. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1523_2012.html
- Montealegre, E. (2009). *Estudio de la variabilidad climática de la precipitación en colombia asociada a procesos oceanicos y atmosféricos de meso y gran escala*. Bogota: Instituto de hidrologia, meteorologia y estudios ambientales, IDEAM. <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21789/Estudio+de+la+variabilidad+clim%C3%A1tica+de+la.pdf/643c4c0e-83d7-414f-b2b4-6953f64078d3>
- Orozco , J. (11 de Junio de 2020). *Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español CASPe*. Obtenido de Preguntas para ayudarte a entender una revision : http://www.redcaspe.org/system/tdf/materiales/plantilla_revision.pdf?file=1&type=node&id=154&force=
- Sedano Cruz, K., Carvajal Escobar, Y., & Ávila Díaz, Á. (2013). *Análisis de aspectos que incrementan el riesgo de inundaciones en Colombia*. Manizales: Universidad de Caldas, Revista Luna Azul. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S190924742013000200014&script=sci_abstrac

t&tlng=es

- UNGRD. (2012). *Formulación del Plan Municipal de Gestión del Riesgo*. Bogotá, D.C: Unidad Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres. Obtenido de http://www.gestiondelriesgo.gov.co/snigrd/archivos/FormulariosPMGRD2012/Guia_PMGRD_2012_v1.pdf
- UNGRD. (2019). *Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres*. Bogotá, D.C: Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Plan-Nacional-de-Gestion-del-Riesgo.aspx>
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres- UNGRD. (2011). *Reporte oficial de afectación y respuesta II temporada de lluvias*. Bogotá-Colombia. http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/paginas/old_noticias/1300.aspx
- Vera Carrasco, O. (2009). Cómo escribir artículos de revisión. *La Paz*, 6. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582009000100010
- Vera Rodríguez, J., & Albarracín Calderón, A. (2017). Methodology for analysis of vulnerability for flood hazards, mass movements and watershed torrent flow. *Scielo, Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 112. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81702017000200109
- Wilches Chaux, G. (2001). *Los desastres no son naturales: vulnerabilidad global*. Bogotá-Colombia: Red de Estudios Sociales en Prevención. Obtenido de <https://www.oei.es/historico/decada/portadas/Desnat.pdf>