

Valoración de Riesgos para Prevenir y/o Mitigar la Materialización de Desastres Naturales
Desde la Economía del Bien Común

Estudiante: Oscar Andrés Ávila Martínez

Director: Alexander Sellamen Garzón

Universidad Santo Tomás
Facultad de Ciencias Económicas
Maestría en Ciencias Económicas
Bogotá
Octubre 2020

Resumen

En Colombia, un país donde los riesgos de desastre natural están a la orden del día, se ha caracterizado por contar con sistema de Gestión de Riesgos de Desastres que ha madurado con el tiempo, sin embargo a pesar de ser un mecanismo que ha dado resultados, es evidente que el bienestar de la población y por ende de la economía no se basa únicamente en el análisis cuantitativo de los daños, ni en la prevención del riesgo desde el punto de vista territorial, debe buscar una prevención y por ende una formulación de soluciones a la materialización del riesgos que contemple variables como lo define la Economía del Bien Común.

Al analizar los impactos que los desastres naturales han tenido en las regiones Colombianas en los últimos 50 años, y de aquellos más recientes, se nota que los impactos han sido más dramáticos debido a la falta de políticas claras de ordenamiento territorial, al desplazamiento de las personal debido a la época de violencia, donde se han ubicado en zonas no controlas e inseguras de las principales ciudades de Colombia, adicional a esto la explotación de los recursos naturales, la deforestación y el asentamiento de la población en zonas de alto riesgo, también se suma que las regiones más vulnerables las población se ve más afectada por la escasez de recursos y degradación de sus sectores productivos.

Los desastres naturales, logran impactar la economía del país, por los daños que éstos generan directamente sobre la población; sin embargo, no se analizan desde la perspectiva del daño a la sociedad, lo que la economía local deja de percibir y de cómo la comunidad se afecta en su desarrollo y línea de crecimiento, a su vez impacta el territorio y en prospectiva los objetivos de crecimiento del país.

Es notable que las normativas definidas por el gobierno no incluye un modelo de análisis riegos financieros y económicos para los desastres naturales, que contemple el impacto en las

cadenas productivas, los renglones económicos de cada región, pero sí el mecanismo financiero de salvaguardar los activos del estado y de solventar los recursos que se requieran para las contingencias económicas en pro de la respuesta a la emergencia, dejando de lado mecanismos que ayuden a la comunidad a recuperar su economía, fuentes de trabajo y desarrollo individual que a su vez repercute en lo colectivo y trasciende al ámbito territorial.

Aunque la adopción de un modelo de EBC en un municipio es de gran aporte para el cambio de visión de la economía, el modelo no incluye una valoración de riesgos, de tal manera que permita identificar qué escenarios podría impactar el desarrollo y cumplimiento de los objetivos del BBC y de un análisis de las principales amenazas a las que un municipio se ve expuesto que por ende podría afectar el cumplimiento de los indicadores de EBC, siendo así un modelo vulnerable a las amenazas del territorio, impidiendo que se tomen acciones mitigación de los impactos en el caso de materializarse.

Esta investigación puede aplicarse en Colombia ajustando los criterios de riesgos enfocados en el impacto hacia las variables de la EBC, mejorando los modelos de indicadores de riesgos que permitan medir la resiliencia asociando la incidencia de las variables de la EBC, y en España el aporte según sus resultados, es el de incorporar un modelo de valoración de riesgos que permita dimensionar aquellos escenarios que impedirían el logro de los objetivos de la EBC por cada variable para los municipios certificados en EBC.

Palabras clave: Desastres Naturales, Valoración de Riesgo, Economía del Bien Común

Clasificación JEL: F43, O43, O47

Abstract

In Colombia, a country where natural disaster risks are the order of the day, has been characterized by having a Disaster Risk Management system that has matured over time, however despite being a mechanism that has paid off, it is evident that the wellbeing of the population and therefore of the economy is not based solely on the quantitative analysis of the damages, nor on the risk prevention from the territorial point of view, it must seek a prevention and therefore a formulation of solutions to the materialization of risks that includes variables as defined by the Economy of the Common Good.

When analyzing the impacts that natural disasters have had on the colombian regions in the last 50 years, and of those more recent, it is noted that the impacts have been more dramatic due to the lack of clear policies of territorial ordering, the displacement of personnel due to the time of violence, where they have been located in areas not controlled and insecure of the main cities of Colombia, in addition to this the exploitation of natural resources, deforestation and the settlement of the population in high risk areas, as well In addition, the most vulnerable regions are affected by the scarcity of resources and degradation of their productive sectors.

Natural disasters manage to impact the economy of the country, due to the damage that they generate directly on the population; However, they are not analyzed from the perspective of damage to society, what the local economy fails to perceive and how the community is affected in its development and growth line, in turn impacts the territory and prospectively the growth objectives from the country.

It is notable that the regulations defined by the government do not include a model for analyzing financial and economic risks for natural disasters, which considers the impact on

the productive chains, the economic lines of each region, but the financial mechanism to safeguard the assets of the state and to solve the resources that are required for economic contingencies in favor of the response to the emergency, leaving aside mechanisms that help the community to recover its economy, sources of work and individual development that in turn has repercussions on the collective and it transcends the territorial scope

Although the adoption of a CBE model in a municipality is of great contribution to changing the vision of the economy, the model does not include a risk assessment, in such a way that it allows identifying which scenarios could impact the development and fulfillment of the objectives of the BBC and an analysis of the main threats to which a municipality is exposed, which could therefore affect compliance with the EBC indicators, thus being a model vulnerable to threats in the territory, preventing mitigation actions from being taken. impacts in the event of materializing.

This research can be applied in Colombia by adjusting the risk criteria focused on the impact towards the EBC variables, improving the risk indicator models that make it possible to measure resilience by associating the incidence of the EBC variables, and in Spain the contribution according to Its results is to incorporate a risk assessment model that allows dimensioning those scenarios that would prevent the achievement of the objectives of the EBC for each variable for the municipalities certified in EBC.

Keywords: Natural Disasters, Risk Assessment, Economy of the Common Good

Contenido

	pág.
Introducción	14
1. Marco de Referencia de la Valoración de Efectos de la Materialización Potencial de Desastres Naturales	17
1.1. Marco Teórico	17
1.2. Marco Legal	21
1.3. Marco Conceptual	22
1.4. Estado del Arte	23
1.4.1. Análisis del Impacto Económico	24
1.4.2. Alternativas de Medición del Crecimiento de un País	25
1.4.3. Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia	27
1.4.4. Procesos Sociales de Creación del Riesgo de Desastres	29
1.4.5. Valoración del Riesgo Percibido o Subjetivo	31
2. Caracterización del Comportamiento de los Desastres Naturales en Colombia y sus Diferentes Tipologías e Incidencias	33
2.1 Generalidades de los Impactos de los Desastres Naturales en Colombia	33
2.2 Vulnerabilidades de las Regiones Frente a los Desastres Naturales	36
2.3 Caracterización de Desastres por Sismo en Colombia	38
2.4 Caracterización de Desastres por Volcanes en Colombia	42
2.5 Caracterización de Desastres por Inundaciones en Colombia	45
2.6 Caracterización por Desastre de Deslizamientos en Colombia	48
2.7 Pérdidas Históricas por Sectores Productivos y de Servicios	49

VALORACIÓN DE RIESGOS PARA PREVENIR	7
2.7.1 Sector Vivienda	50
2.7.2 Sector Transporte	51
2.7.3 Sector Agropecuario	53
2.7.4 Conclusión	56
3. Identificar los Modelos de Riesgos Financieros y Económicos Aplicados para los Desastres Naturales en Colombia Desde 1986 Hasta 2017	59
3.1 Periodo 1982 – 1986, Sismo Popayán, Avalancha Armero	59
3.2 Periodo 1986 – 1990, Deslizamiento de Villatina, Oleada invernal	60
3.3 Periodo 1990 – 1998, Fenómeno del niño 90 y 97, Avalancha en Cauca Río Páez	61
3.4 Periodo 1998 – 2010, Terremoto Eje Cafetero, Erupción volcán Galeras, Fenómeno Niño – Niña, Erupción Volcán Nevado del Huila, Inundación cuencas bajas ríos Cauca, Sinú y San Jorge	62
3.5 Periodo 2010-2014 Fenómeno la Niña – Colombia Humanitaria (Apoyo a la Población Afectada – Recuperación de Infraestructura) – Fondo de Adaptación (Recuperación, Construcción y Reconstrucción – Reactivación Económica), Fenómeno el Niño	66
3.6 Periodo 2015-2018	68
3.7 Conclusión	72
4. Realizar un Análisis Comparativo Entre los modelos de Riesgo Aplicados y la Economía del Bien Común Según la Respuesta Dada por el Estado a los Desastres Naturales Ocurridos en Colombia Desde 1986 Hasta 2017	75
4.1 Política de Gestión de Riesgos Colombia	75
4.2 Lineamientos para el Análisis de la Vulnerabilidad Social en los Estudios de la gestión	

VALORACIÓN DE RIESGOS PARA PREVENIR	8
municipal del riesgo de desastres	77
4.3. Atlas de riesgo	79
4.3.1. Exposición	79
4.4. Vulnerabilidad para la evaluación del riesgo a nivel departamental en colombia	80
4.5. Vulnerabilidad	81
4.5.1. Métricas del riesgo	82
4.6. Evaluación integral del riesgo	83
4.7. Evaluación probabilista del riesgo a nivel nacional	84
4.8. Economía del Bien Común Municipal	90
4.8.1. La economía del bien común en el ámbito local	91
4.8.2. Matriz del Bien Común	93
4.8.3. Estrategias de desarrollo para el Municipio y Región del Bien Común	95
4.9. Ejemplo aplicado en Ayuntamientos	97
4.10. Conclusión	98
5. Desarrollar el modelo que permita realizar una medición de los efectos en los aspectos social, económico, financiero y ambiental en Colombia	101
5.1. Premisas	101
5.2. Cálculo del Factor EBC	102
5.3. Cálculo de resiliencia multi-evento	103
5.4. Metodología para el cálculo del riesgo de desastre sobre las variables de EBC	106
5.5. Ejemplo aplicado bajo simulación	108
5.6. Conclusión	114
Bibliografía	117

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. Procesos sociales de creación del riesgo adaptado del modelo PAR	31
Figura 2. Evaluación probabilística de riesgo de sismo	39
Figura 3. Exposición del sismo en Colombia	40
Figura 4. Exposición tsunami	42
Figura 5. Exposición actividad volcánica	43
Figura 6. Exposición a inundaciones	46
Figura 7. Exposición movimiento en masa	48
Figura 8. Esquema de mitigación fiscal de riesgos generados por eventos naturales	63
Figura 9. Ejemplos de situaciones municipales que contribuyen a la vulnerabilidad en sus diferentes factores	65
Figura 10. Esquema del diseño de la estrategia financiera	67
Figura 11. Esquema de la Guía de Integración de la Gestión del Riesgo y el Ordenamiento Territorial Municipal	70
Figura 12. Marco conceptual del enfoque holístico a la evaluación probabilista del riesgo	82
Figura 13. Ranking departamental AAL	85
Figura 14 Pérdidas máximas probables	86
Figura 15. Evaluación integral del riesgo de desastres departamental	86
Figura 16. Enfoque holístico a la evaluación probabilista del riesgo	89
Figura 17. Matriz del Bien Común del Ayuntamiento	93
Figura 18. Matriz del Bien Común Ayuntamiento, Hortá-Guinardó	98
Figura 19. Triangulo de resiliencia predecida para un evento de desastre	104
Figura 20. Estimación de pérdida de funcionalidad con dos eventos de desastre	105

VALORACIÓN DE RIESGOS PARA PREVENIR	11
Figura 21 Desastre multi-evento con pérdidas y recuperación	106
Figura 22 Ranking departamental de la AAL	108
Figura 23 Factor de impacto - F	108

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. <i>Casas afectadas por categoría 1970-2011</i>	35
Tabla 2. <i>Registros y pérdidas por décadas</i>	35
Tabla 3. <i>Desastres por departamento 1970-2011</i>	37
Tabla 4. <i>Pérdidas máximas probables por sismos para todo el país y diferentes periodos de retorno</i>	41
Tabla 5. <i>Poblaciones de cabeceras municipales expuestas a amenaza volcánica</i>	44
Tabla 6. <i>Viviendas destruidas entre 1970 - 2011</i>	50
Tabla 7. <i>Pérdidas en el sector vivienda para siete desastres con valoración económica 1970-2010</i>	50
Tabla 8. <i>Afectación de la red vial fenómeno de La Niña 2010-2011</i>	53
Tabla 9. <i>Pérdidas acumuladas 1971-2000</i>	54
Tabla 10. <i>Afectación fenómeno de La Niña 2007-2008</i>	54
Tabla 11. <i>Afectación fenómeno de La Niña 2010-2011</i>	55
Tabla 12. <i>Clasificación de activos públicos</i>	64
Tabla 13. <i>Indicadores seleccionados para el cálculo del riesgo integral - RI</i>	87
Tabla 14. <i>Niveles de cumplimiento BBC</i>	94
Tabla 15. <i>Principios Ley 1523 de 2012 vs Variables BBC</i>	102
Tabla 16. <i>Matriz del Bien Común del Municipio de Villena, España</i>	109
Tabla 17. <i>Nivel de cumplimiento BBC Municipio de Villena, España</i>	111
Tabla 18. <i>Riesgo integral Municipio de Sogamoso</i>	112
Tabla 19. <i>Estimación Resiliencia multi-evento</i>	113
Tabla 20. <i>Cálculos para estimación de la resiliencia multi-evento</i>	114

Lista de Gráficas

	pág.
Gráfica 1. <i>Desastre natural por categoría 1970-2011</i>	34
Gráfica 2. <i>Número de eventos acumulados por departamento 1970-2011</i>	37
Gráfica 3. <i>Fenómenos con afectación vial</i>	52

Introducción

El Departamento Nacional de Planeación -DNP (2015) concluyó que “en el período 2006 – 2014 por desastres de origen natural es equivalente al 26% de la población nacional proyectada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE para 2015”. También el DNP (2016) menciona que “Colombia presenta la tasa más alta de desastres en Latinoamérica: más de 600 al año.”, esto en sólo en 8 años. Aunque ha pasado el tiempo, algunas de las tragedias que más vidas ha cobrado no ha sido posible olvidarlas por los colombianos.

Existen autores que han analizado los desastres naturales desde según sus de características geológicas y climatológicas, tomando en cuenta el tiempo, intensidad y duración (Felbermayr y Groschl, 2014; Klomp, 2016); algunos autores consideran que el impacto de un desastre no debe evaluarse hacia el ingreso dejado de recibir sino hacia los gastos que éstos generan, teniendo en cuenta que éstos dependerán según el nivel de ingreso de cada país (Kellenberg y Mushfiq, 2008). Otros han basado sus estudios en la producción agregada, aunque varía según el sector que económico, como lo afirman Loayza y Olaberri (2012).

Los desastres tienen un efecto en los aspectos social, económico, financiero y ambiental en el mediano y largo plazo, es por esto que la investigación se enfoca en la determinación de los efectos que por el desastre impacta el bienestar de las regiones de Colombia bajo una perspectiva de la Economía del Bien Común.

En Colombia, los escenarios donde se ha visto materializado el riesgo de desastre con consecuencias de interrupción de manera parcial o total, han sido en los sectores productivos como vivienda, transporte y agropecuario. Dentro de la identificación de los riesgos de desastres naturales, se valoran aquellos que pueden ocasionar inundaciones, sequías, incendios forestales,

heladas y desabastecimiento de agua para riego y consumo humano, generados por fenómenos de remoción en masa junto a las malas prácticas agropecuarias y deforestación; si bien son consecuencias directas de los desastres naturales no se evalúan los efectos que éstos tienen en la dignidad humana, la solidaridad, la sostenibilidad ecológica, la cooperación, la justicia social y democracia, manteniendo el foco de los procesos sociales que en las regiones se desarrollan. Los impactos económicos son estimados después que el incidente ha sucedido; y las decisiones en materia económica que el gobierno ha tomado han sido post-incidente, sin tener un análisis prospectivo que permita minimizar las pérdidas económicas directas, o que por lo menos estas pérdidas sean previamente calculadas dentro de rangos de tolerancia, junto con los impactos colaterales a otros sectores, comunidades y demás grupos de interés.

La investigación espera responder a la pregunta ¿Qué criterios de valoración de riesgos se pueden aplicar, desde los aspectos socioeconómico, financiero y ambiental, para conocer y reducir la materialización de los desastres naturales? Al respecto se plantea para resolver esta pregunta con el desarrollo de los siguientes capítulos: a) Caracterizar el comportamiento de los desastres naturales en Colombia y sus diferentes tipologías e incidencias; b) Identificar los modelos de riesgos financieros y económicos aplicados para los desastres naturales en Colombia desde 1986 hasta 2017; c) Realizar un análisis comparativo entre los modelos de riesgo aplicados y la Economía del Bien Común según la respuesta dada por el Estado a los desastres naturales ocurridos en Colombia desde 1986 hasta 2017; d) Desarrollar el modelo que permita realizar una medición de los efectos en los aspectos social, económico, financiero y ambiental en Colombia.

Para los capítulos dos y tres se aplicará un diseño descriptivo cuantitativo simple, en los capítulos cuatro y cinco se aplicará un diseño descriptivo cuantitativo comparativo.

La hipótesis planteada formula que las metodologías utilizadas por las instituciones actuales que responden ante los desastres naturales en Colombia, para estimar los impactos económicos de los desastres no permiten realizar una valoración de los riesgos en su incidencia hacia los aspectos social, económico, financiero y ambiental para una determinada región de Colombia.

1. Marco de Referencia de la Valoración de Efectos de la Materialización Potencial de Desastres Naturales

En este capítulo se desarrolla la base teórica sobre la que se fundamenta el presente proyecto de investigación, basado en las teorías que desde el pensamiento aristotélico se tenía sobre la economía, las nuevas teorías económicas que aún están en proceso de adopción por la sociedad como es el caso de la Economía del Bien Común y relacionando los cambios que la sociedad ha tenido sobre el entorno más riesgoso. Esto se relaciona directamente con los criterios que deben tenerse en cuenta en la identificación de riesgos de desastres naturales que afecta a las regiones y deben ser analizadas con una visión holística de la sociedad, del ser humano y de la individualidad que aporta directamente al avance colectivo de la sociedad.

1.1. Marco Teórico

El bienestar de los seres humanos parte desde el componente familiar; según los griegos y de acuerdo con el pensamiento económico de Aristóteles.

El término “economía” no tenía el significado que tiene en el mundo moderno, ni daban un tratamiento independiente, como hacemos ahora a los fenómenos económicos, sino que los estudiaban en las tres ciencias prácticas que se ocupaban del bien de individuo humano: la ética, del bien de la comunidad familiar, la económica, y del bien de la comunidad cívica, la política. (Paradinas, 2011, p.1).

Aunque el concepto economía para la época no existía, su base era el hogar, el conyugue, la educación de los hijos, cuidar los animales, servidumbre, cultivos y el conseguir bienes suficientes para vivir, “por esta razón, muchas de las actividades que hoy llamamos económicas estaban sometidas a los valores propios de las relaciones familiares, es decir, la solidaridad y la cooperación” (Paradinas, 2011, p. 2).

Hoy surge una idea que está causando revolución en el pensamiento económico, a pesar que hace más de 2000 años los griegos ya la perfilaban; se trata de La Economía del Bien Común.

Se trata de un modelo novedoso fundamentado principalmente en la empatía. Alternativo de economía de mercado ético, que ha despertado un enorme interés, porque se fundamenta en los valores de dignidad humana, solidaridad, sostenibilidad ecológica, cooperación, justicia social y democracia, para lograr procesos sociales que permitan establecer una economía soberana: una economía del bien común (Felber, 2017).

Abriendo así un abanico de variables que van más allá de lo monetario, para poder analizar mejor el entorno en el que la economía se basa no solo con variables cuantitativas sino también con variables cualitativas que apalancan todo un sistema económico interdependiente, con causas directas sobre la economía tradicional. La Economía del Bien Común tiene una condición más humanista, compartiendo valores como “dignidad humana, solidaridad, sostenibilidad ecológica, cooperación, justicia social y democracia” Felber (2017).

Con un modelo económico como el descrito anteriormente, se puede decir que el desarrollo territorial cuenta con un mejor fundamento para proyectar lo local hacia lo nacional, Vázquez-Barquero (2015), destaca la “cohesión de visiones diferentes del desarrollo, como el desarrollo autocentrado, el desarrollo humano, el desarrollo sostenible o el desarrollo desde abajo” (p. 1), Sin embargo, Boisier (1993) sostiene que la endogeneidad se fundamenta en diferentes planos: el plano político (descentralización), el económico (retención local y reinversión del excedente), el científico y tecnológico (capacidad de innovación) y el cultural (identidad). Es vital para el ser humano contar con un territorio que le permita proyectarse hacia sus logros como seres individuales que aportan así al colectivo, porque, el desarrollo no lo hace

nadie, sino las personas en su individualidad y en su sociabilidad. Siendo así una cadena de sucesos económicos y de bienestar territorial infinitos que permiten a todo un territorio desarrollarse en un mismo sentido y hacia una misma meta, compartiendo también las mismas restricciones, riesgos, fortalezas y recursos.

Es así como el Estado debe buscar mecanismos para garantizar que los diferentes territorios sobre los cuales están las diversas comunidades y sus diferentes fuentes económicas, sea aplicable el análisis de riesgos que todo un territorio puede tener y que por ende afecta a sus habitantes, su desarrollo y su economía.

Un riesgo eminente que ha terminado con economías completas y con los territorios son los desastres naturales, si bien los estudios se han enfocado en los efectos económicos inmediatos derivados de un desastre, no solo dependen de los aparatos productivos de la región, sino que, debe incluirse temas de bienestar social, financiero y ambiental, bajo el modelo de la economía del Bien Común – EBC, el cual presenta según Felber (2010) un nuevo modelo económico basado en valores esenciales como la solidaridad, la dignidad humana, la justicia social, la sostenibilidad ecológica y la democracia y transparencia.

La sociedad del riesgo global como lo denomina Ulrich Beck citado por Alemán (2013, p.1) corresponde a una sociedad en la cual la irresponsabilidad está estructurada y el de poder de unos actores internacionales con influencia política y empresarial administran de forma desmedida los recursos económicos y financieros para favorecerse y lograr sus propios beneficios. Es decir que “la sociedad del riesgo” ha establecidos sus doctrinas de control y descontrol político, definiendo un derrotero de organización que elimina el control de la ciudadanía, o de la clase política, para ser organizadas por estas fuerzas económicas. Esto se ve reflejado en las definiciones irresponsables del Plan de Ordenamiento Territorial -POT, en las

valoraciones de riesgo de las ciudades, municipios y cabeceras del país, y en la permisividad de las autoridades territoriales al no controlar la explotación de los recursos naturales y las invasiones hacia las riveras de los ríos y lagunas.

Sin embargo; no es solo lo natural y evidente donde el riesgo no se ha gestionado de la marea adecuada sino en otros intangibles de la sociedad tal como lo indica Javier Alemán (2013) así:

Las consecuencias de esta sociedad del riesgo se materializan en una destrucción sistemática de todos los valores públicos como la solidaridad, la confianza, o el bien común, y han sido sustituidos por la preeminencia de la economía sobre la política y la consideración del mercado como el único medio eficaz para la asignación de los recursos. Unos recursos, en muchos casos públicos, que se gestionan de forma totalmente privada, y cuyos beneficios se detraen de aquellos servicios que se han considerado tradicionalmente como bienes de interés público, como son: la educación, la sanidad, la vivienda, los servicios sociales, las pensiones, e incluso la justicia. (p. 1).

Si bien, la Economía del Bien Común planteada por Felber está basada en lo que las empresas pueden lograr con sus empleados, el entorno y la sociedad, ésta se puede extrapolar al entrono regional, visualizando condiciones favorables como la ecología sostenible, la solidaridad, la cooperación y la responsabilidad que cada individuo debe tener con su entorno, con sus vecinos, y que el estado debe asegurar que dichas condiciones se faciliten. Al contar con una sociedad con sinergias el desarrollo económico crece de manera responsable, organizada y con lazos sociales que permiten una colectividad de la sociedad. Estos lazos deben contemplarse bajo la perspectiva de la valoración del riesgo de desastres, dado que la sociedad no solo se afecta por los daños materiales y monetarios, sino también por aquellos que permiten

que una sociedad con bienestar común logre surgir y ser más resiliente ante las afectaciones de su entorno.

1.2. Marco Legal

El análisis del marco legal, contempla la constitución, leyes y decretos que establecen el marco sobre el cual se fundamenta la Gestión del Riesgo en Colombia y los estándares que pueden aplicarse metodológicamente para establecer los impactos que en el tiempo afecta la generación de productos de las regiones:

- Constitución Política de Colombia, artículos 2, 13, 298, 300, 311, 333 y 340.
- Ley 1523 de 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 Desastre y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 2157 de 2017, por medio del cual se adoptan las directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012.
- Ley 80 de 1993 artículos 41 a 43 incorporó la figura de la urgencia manifiesta como una modalidad de contratación directa.

Normas internacionales de Gestión de Crisis, Gestión de Continuidad de Negocio, Gestión de Riesgo y demás buenas prácticas como:

- ISO 31000:2010 Risk management — Principles and guidelines: Esta norma Brinda los principios y las directrices genéricas sobre la gestión del riesgo.
- ISO 22301:2015 Societal security - Business continuity management systems - Requirements: Estándar internacional que especifica requisitos para establecer y gestionar un sistema de gestión de continuidad del negocio (BCMS / SGCN) que sea efectivo.

– NTC 5722: 2012 Continuidad de Negocio. Sistemas de gestión de continuidad de negocio Requisitos: Norma que especifica los requisitos para la creación y gestión de un Sistema de Gestión de Continuidad de Negocio (SGCN) efectivo.

– NFPA 1600:2016 Standard on Disaster/Emergency Management and Business Continuity Programs: Esta norma define las prácticas para la Gestión de Desastres, Emergencias y Programas de Continuidad de Negocio.

1.3 Marco Conceptual

Desastre: Alteraciones en las personas, los bienes, los servicios y el ambiente, causadas por un suceso natural o generado por la actividad humana, que exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada. USAID/OFDA/LAC.

Evento: Ocurrencia o cambio de un conjunto particular de circunstancias. NTC 5722

Nota 1: Un evento puede ser una o más ocurrencias, y puede tener varias causas

Nota 2: Un evento puede ser algo no ocurrido

Nota 3: Un evento puede ser algunas veces referido como un “incidente” o “accidente”

Nota 4: Un evento sin consecuencias también puede ser referido como “casi falla”, “incidente”, “casi golpe”, “close call”

Resiliencia: Habilidad de una organización para resistir cuando es afectada por un incidente. BS25999.

Calamidad pública: Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y

extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la población, en el respectivo territorio, que exige al municipio, distrito o departamento ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción. Ley 1523 de 2012

Gestión del riesgo: Es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación, entiéndase: rehabilitación y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible. Ley 1523 de 2012

Protección financiera: Mecanismos o instrumentos financieros de retención intencional o transferencia del riesgo que se establecen en forma ex ante con el fin de acceder de manera ex post a recursos económicos oportunos para la atención de emergencias y la recuperación. Ley 1523 de 2012

1.4 Estado del Arte

Los desastres naturales traen consecuencias que a nivel económico son de alto impacto y de inmediata estimación, como la cantidad de casas afectadas, las vías colapsadas, el número de víctimas, el costo de los equipos que participan en la repuesta, el equivalente en el PIB del país y la producción de la región dejada de entregar. Sin embargo, esto no logra cubrir todos los efectos posibles dentro de la economía, pues ésta no es sólo basada en cifras monetarias, para que una economía se reactive debe evaluarse y apoyar la reactivación de otras áreas como son la social, financiera y ambiental, enmarcadas desde la perspectiva de la Economía del Bien Común. Sin embargo, a esto es necesario entender cuál es el enfoque de la Gestión del Riesgo

de Desastre, sobre la cual las instituciones diseñadas para responder al desastre y mitigar su impacto y restaurar las regiones se basan para definir su alcance y responsabilidades en la sociedad y en el estado.

1.4.1 Análisis del Impacto Económico

En los estudios realizados sobre el impacto económico que generan los desastres naturales, se han enfocado en los costos relacionados con las pérdidas materiales, las pérdidas de vidas, los daños ocasionados a la infraestructura entre otros, y se incluyen en estos aquellos relacionados con la respuesta al desastre, las contrataciones para el suministro de bienes básicos y servicios prioritarios, los costos de reconstrucción y restauración.

Las economías en vía de desarrollo son más vulnerables que las economías de países desarrollados; para Colombia, fenómenos como el niño o la niña influyen en el crecimiento económico y deben prepararse para dichos eventos, aunque en este caso sean predecibles en cierto grado de certidumbre. Sin embargo el caso de erupciones volcánicas como potencial reciente del Galeras 2017, o Armero 1985, sismos como el eje cafetero 1999, derrames de crudo Caso La Lizama 2018 y Caso Golfo de Morrosquillo 2017, colapso de estructuras como hidroeléctricas Caso potencial de Hidroituango 2017, deben valorarse con el fin de tomar decisiones económicas acertadas y tener un control de estos gastos imprevistos versus la afectación a la economía del país, según la región donde se materialice el desastre.

En la metodología de la CEPAL el impacto se relaciona con:

Los llamados efectos indirectos. Sus parámetros de definición o la correlación utilizada para establecer si un desastre tuvo un impacto mayor o menor, se restringen a la incidencia que el costo del evento tuvo sobre el PIB, el empleo, las finanzas públicas, la inflación o la balanza comercial, es decir, la afectación que pudo causar sobre el

crecimiento económico o sobre las variables más indicativas del desempeño de la economía del país donde ocurrió. (Cardona, 2001, p. 7)

Rodríguez (2016) menciona que algunos autores ven en los desastres una oportunidad de crecimiento económico, dado por los desarrollos tecnológicos, el incremento de capital y generación de empleo.

Los anteriores demuestran que el foco del análisis es netamente económico, siendo necesario que variables que son intangibles y afectan el desempeño de la economía del país, contribuyan también a la velocidad para recuperarse y surgir como economías resilientes y con capacidad para restablecerse en sus sectores productivos originales.

1.4.2 Alternativas de Medición del Crecimiento de un País

El Producto Interno Bruto -PIB en la economía común es el indicador que demuestra el nivel de crecimiento de un país, sin embargo, bajo el enfoque de la Economía del Bien Común -EBC es insuficiente, dado que no permite visualizar la realidad (Conflicto, desigualdad, riesgos ambientales, situación laboral y social). La EBC plantea realizar una medición a través del Balance del Bien Común usando “el indicador del Producto del Bien Común, para superar las limitaciones del actual PIB.” (Carrelo, 2016, p. 70), “En definitiva, con el sistema económico actual nos encontramos con indicadores monetarios que no indican cuál es el estado de los miembros de la sociedad sobre todo de bienestar y felicidad” (Rodríguez, 2016, p. 8)

Dentro de la Economía de la Felicidad, se cuestiona la afirmación que a más ingreso por individuo más felicidad, en cuanto a políticas de Estado, esta teoría define que “una vez las necesidades primarias están cubiertas, debería centrarse en aumentar la satisfacción de las personas, actuando sobre la felicidad interna bruta y no sobre el crecimiento económico medido por el producto interno bruto”, (Ramos y Castillo, 2013, p. 77). El estudio de los niveles de

felicidad mundiales los realiza el *New Economics Foundation* -NEF por medio del Índice del Planeta Feliz IPF -*Index Planet Happy* siendo éste alternativo para la medición del desarrollo, bienestar humano y ambiental. Mide el desarrollo de los países sobre la expectativa de vida, la percepción intangible de felicidad y la huella ecológica. El PIB sirve para complementar junto con el Índice de Desarrollo Humano de los países para tomar en cuenta la sostenibilidad, capacidad económica y el estado económico de cada país. En este índice, el año 2016, Colombia ocupó el tercer lugar con un puntaje de 40.7, expectativa de vida 73.7, bienestar 6.4/10, huella ecológica 1.9 gha/p, desigualdad 24%, GINI 53.5-63rd¹.

Otro modelo de medición es la Felicidad Bruta Nacional -FBN o Felicidad Bruta Interna -FBI.

Mide la calidad de vida en términos más holísticos y psicológicos que el PIB. El término fue propuesto por Jigme Singye Wangchuck, rey de Bután, en 1972 como respuesta a las críticas de la constante pobreza económica de su país cuya cultura esta basa en el budismo (Ramos y Castillo, 2013, p. 77)

Estos índices de crecimiento de un país, puede facilitar la identificación de variables que podrían incluirse en la valoración de los riesgos de desastres naturales, con el fin de identificar aquellas variables que en el torno económico del bienestar común deben asegurarse y formular planes y acciones para prevenir que su impacto sea mayor, y que las acciones encaminadas a la mitigación en caso de materializarse, aseguren de cierta manera la unidad de los sectores productivos fundamentados en sociedades solidarias conscientes de su colectividad como eje económico.

¹ <http://happyplanetindex.org/countries/colombia>

1.4.3 Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia

Bajo otra óptica de las teorías en las cuales podría basarse los esquemas de repuesta a los desastres y del alcance dado a la recuperación definido por el Estado, es importante analizar la perspectiva del riesgo que podría complementar el enfoque actual de las instituciones; las interpretaciones teóricas se realizan desde diferentes enfoques.

Desde la teoría físico-natural, en investigaciones de eventos geomorfológicos, climatológicos o hidrológicos; desde la teoría social y humana, en investigaciones sobre percepciones, comportamientos y condiciones socio-económicas de las comunidades, y más recientemente desde las teorías sistémicas, integradoras u holísticas, que intentan explicar y comprender los riesgos y desastres desde dimensiones físicas, biológicas, ecológicas, económicas, sociales, culturales, políticas e institucionales, con el propósito de crear escenarios predictivos y preventivos. (Martínez, 2009, p. 1).

Los estudios de riesgos desde el punto de vista geográfico se alinean en la tendencia ambiental, estudiados espacialmente con dinámicas y escenarios particulares, con propósitos de ordenación y planeación de lo territorial.

Los riesgos de desastre natural, en muchos casos son consecuencias de las acciones del hombre.

La mayor parte de los desafíos que enfrentan los seres humanos en su vida social ya no provienen de la naturaleza, sino de las consecuencias de las propias acciones humanas. Las enfermedades, las maneras de alimentarse, de reproducirnos como especie, todo aquello que genéricamente era envuelto bajo el rubro “intercambio con la naturaleza” ha cambiado drásticamente de signo. (Elster, 2000, p. 2)

Como base teórica, Albarracín (2002) plantea que la sociedad tiene dos caras así:

En la primera cara, la pérdida de la inocencia de las fuerzas productivas. La industrialización representó una materialización del pensamiento ilustrado. El hombre creyó que con la razón dominaría la naturaleza y la transformaría, sometiéndola para satisfacer sus necesidades. Y este proceso sería lineal, es decir, sin límites. Hoy se ve que la producción de riqueza va acompañada de la producción de riesgo. Aquello que en un principio podría verse como efectos secundarios del desarrollo, en la actualidad reclama un estatuto de igualdad con los efectos positivos, es decir, reclama convertirse en variables endógenas del modelo de desarrollo; la segunda cara de la sociedad del riesgo está relacionada con el hundimiento de las coordenadas sociales de la sociedad industrial, tanto en lo referente a la pérdida de las tradiciones de sus formas de vida como en la relación entre ciencia y sociedad, y política y sociedad. (p.5)

En Colombia la Gestión del Riesgo de Desastres está enmarcada en la Ley 1523 de 2012, la cual define: La gestión del riesgo de desastres, en adelante la gestión del riesgo, es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

El Estado Colombiano a través de su historia ha hecho esfuerzos importantes en crear instituciones que gestionen los riesgos como fue el Fondo Nacional de Calamidades -FNC creado en el gobierno de Belisario Betancourt, la creación del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres -SNPAD creado en el gobierno de Virgilio Barco, el fortalecimiento del Fondo Nacional Ambiental -SINA en el gobierno de Álvaro Uribe, la

creación de Colombia Humanitaria, el Fondo de Adaptación y la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastre -UNGRD creados en el gobierno de Juan Manuel Santos, los cuales fueron creados para contar con recursos disponibles para atender los desastres, gestionar de manera anticipada los riesgos que puedan generar impacto económico a causa de las pérdidas en los activos y bienes de la nación, sin embargo no tienen el alcance en mitigar de manera planeada los impactos en la economía local y regional de las zonas afectadas.

1.4.4 Procesos Sociales de Creación del Riesgo de Desastres

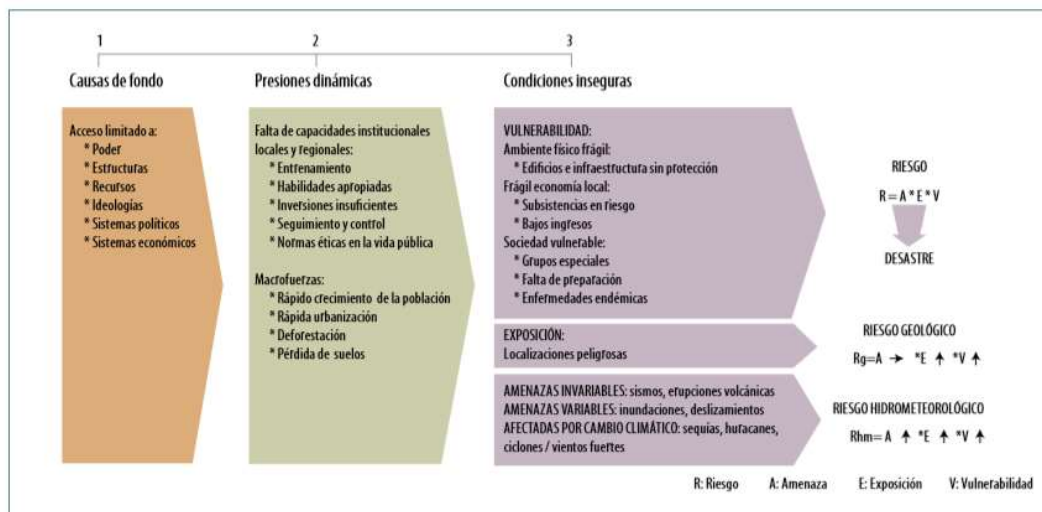
Según las Naciones Unidas los costos económicos de los desastres naturales han aumentado, principalmente en países en vía de desarrollo. Colombia no es la excepción, el fenómeno de La Niña 2010-2011 trajo afectaciones en gran parte del territorio nacional generando daños sin precedentes estimados en 11.2 billones de pesos (CEPAL, 2012). Caracterización de y Vulnerabilidad a los desastres naturales en Colombia 1970-2011 (Torres y Calderón, 2015, p. 15)

La ideología y la estructura política y económica, tomados como fuente para el modelo de desarrollo, generan desafíos institucionales y establecen el comportamiento de las dinámicas de crecimiento, generando implícitamente la degradación del medio ambiente, el incremento demográfico y la urbanización, entre otras macro fuerzas que afectan el desarrollo del riesgo y su comportamiento. Partiendo del concepto que riesgo es producto de la amenaza (probabilidad de ocurrencia de un evento), la exposición (localización donde la amenaza o peligro puede generar efectos) y la vulnerabilidad (susceptibilidad de verse impactado por las amenazas), es posible entender el comportamiento del riesgo a partir de los cambios de estos tres factores. La amenaza no cambia para eventos como los sismos y erupciones volcánicas, dado que el hombre no tiene la capacidad de interferir en su dinámica. Pero para eventos como inundaciones,

deslizamientos y sequías, es puede asociar la deforestación, el daño a los suelos y las malas prácticas en el ordenamiento territorial, nombradas por algunos como presiones dinámicas, tienen la capacidad para incrementar la probabilidad de ocurrencia de los eventos (potenciar las amenazas), como para la exposición a los mismos (una casa localizada en una zona segura puede con el tiempo afectarse por deslizamientos o inundaciones).

La poca gestión institucional propicia la materialización de los tres factores del riesgo, dado que los controles deficientes y la carencia de estrategias de sensibilización a la comunidad incrementan la amenaza y la exposición, también el aumento de la vulnerabilidad, la cual correlaciona aspectos físicos (mala calidad en la construcción, por ejemplo) y aspectos sociales, políticos y económicos (baja capacidad para acceder a ingresos, enfermedades crónicas en la población, etc.).

En el modelo de Presión y Liberación (PAR, por sus siglas en inglés), propuesto por Blaikie *et al.*, en 1996, expone que las situaciones inseguras son resultado de las presiones dinámicas, y de esta manera se transfieren al territorio, unas causas de fondo, que son en últimas las generadoras del riesgo en la sociedad, las cuales tienen un carácter estructural vinculado con las formas o modelos de desarrollo en un nivel macro (Banco Mundial, 2012).

Figura 1*Procesos sociales de creación del riesgo adaptado del modelo PAR*

Fuente: Caracterización de Vulnerabilidad a los Desastres Naturales en Colombia, 1970-2011, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico, 2015.

1.4.5 Valoración del Riesgo Percibido o Subjetivo

La evaluación de riesgo se puede establecer en objetivos, por el hecho de cuantificar usando metodologías probabilísticas y procesos matemáticos de evaluación de riesgo de pérdida de un factor o factores de riesgo en una zona determinada. Por otra parte, existen enfoques de evaluación de riesgo subjetivo, caracterizado por la ausencia de metodologías de cálculo probabilístico y donde se imponen estimaciones usando indicadores o niveles de riesgo de según la asignación de valores determinados a la amenaza y vulnerabilidad para el cálculo de un riesgo resultante. Además, este tipo de enfoque usa matrices de riesgo para la identificación de factores en riesgo que deben ser priorizados con el fin de mitigarlo y/o reducirlo.

Para lograr valorar de qué manera se afecta un territorio en cada variable se requiere identificar los factores expuestos, oportunidad de información de amenaza, calidad de información de amenaza, condiciones de vulnerabilidad de los factores expuestos y, las

necesidades de la evaluación que se esté ejecutando, aunque para los riesgos de orden social y ambiental, se vuelven complejas para su valoración cuantitativa dado que los métodos de estimación de costo de bienes y servicios ecosistémicos, no están desarrollados en su totalidad y hacen que la evaluación de riesgo se realice por usando estimaciones subjetivas o de niveles de riesgo con indicadores.

2. Caracterización del Comportamiento de los Desastres Naturales en Colombia y sus Diferentes Tipologías e Incidencias

Los desastres naturales dado la geografía del territorio colombiano es algo muy frecuente, y sus impactos en la economía, sociedad y ambiente son mayores debido a la ubicación de las poblaciones, a la explotación agrícola, ganadera y minera descontrolada que existe en el país. Sin embargo es importante conocer cuál es el comportamiento de los desastres, su incidencia en las comunidades, los factores que los han hecho tan devastadores y los tipos de desastres que más suceden en las regiones de Colombia, para esto la caracterización se basa en los informes que ha generado el Banco Mundial en asociación con *Global Facility for Disaster Reduction and Recovery* – GFDRR, el Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico de la Universidad de los Andes, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD y la CEPAL.

2.1 Generalidades de los Impactos de los Desastres Naturales en Colombia

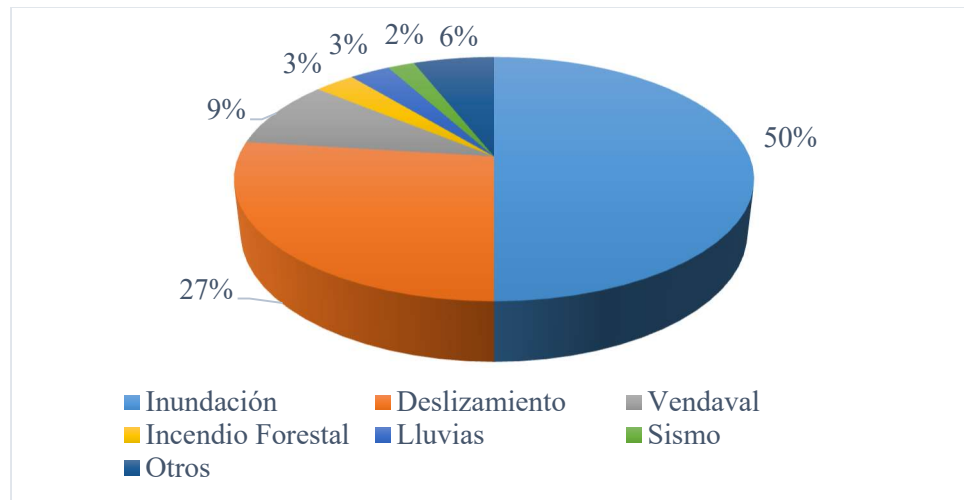
Según cifras de Banco Mundial (2012), durante los últimos 40 años los desastres han ocasionado pérdidas que alcanzan los US\$ 7.100 millones, un promedio de pérdidas anuales de US\$ 177 millones. Entre 1970 y el 2011 se han registrado más de 28.000 eventos desastrosos, cerca del 60% se reportan a partir de la década de 1990. (p. 3)

El aumento de la población en el mundo conlleva a un mayor número de personas e infraestructura en poblaciones expuesta a riesgos, también el tipo de evento hace que sea mayor o menor el impacto, es decir un fenómeno como los sismos o las erupciones volcánicas generan impactos concentrados en una región determinada, mientras que un evento hidrometeorológico es de impacto localizado, pero de alta frecuencia, lo cual de manera acumulada representa

mayores pérdidas. Los eventos más comunes son inundaciones, deslizamientos, vendavales, incendios forestales y lluvias, que sumados corresponden al 92 por ciento del total de eventos registrados entre 1970-2011.

Gráfica 1

Desastre natural por categoría 1970-2011



Fuente: Caracterización de y Vulnerabilidad a los Desastres Naturales en Colombia, 1970-2011, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico, 2015.

Los desastres naturales generan impactos latos en la población al afectar de manera directa sus viviendas. “Es importante anotar, que el desastre de Armero-Guayabal el cual afecto un total de 5,092 casas contribuye marginalmente con el número total de casas afectadas en el periodo en discusión” (Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico, 2015, p. 10).

Tabla 1*Casas afectadas por categoría 1970-2011*

	Casas afectadas	%
Inundación	1.148.326	73
Vendaval	153.417	10
Terremoto	127.490	8
Otros	134.241	9
Total	1.563.474	100

Fuente: Caracterización de Vulnerabilidad a los Desastres Naturales en Colombia, 1970-2011, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico, 2015.

El fenómeno de La Niña es de los que más impacto genera a nivel de pérdidas en viviendas y a nivel de damnificados, tanto así que entre el 2010 y el 2011 “se reporta la cuarta parte de los registros y los muertos de la década anterior (2000-2009), la tercera parte de los damnificados/ afectados y más de la mitad de las viviendas dañadas” (Banco Mundial, 2012, p. 19).

Tabla 2*Registros y pérdidas por décadas*

Principales fuentes de información	Década	Registros	Muertos	Damnificados / afectados	Viviendas destruidas	Viviendas afectadas
Hemerografía	1970 – 1979	5.657	4.025	1.710.541	23.060	25.584
	1980 – 1989	5.123	28.316	4.727.790	29.317	15.873
Oficial (DGR desde 1992)	1990 – 1999	6.465	3.957	9.204.412	88.956	191.828
	2000 – 2009	9.270	2.180	9.284.073	41.689	470.987

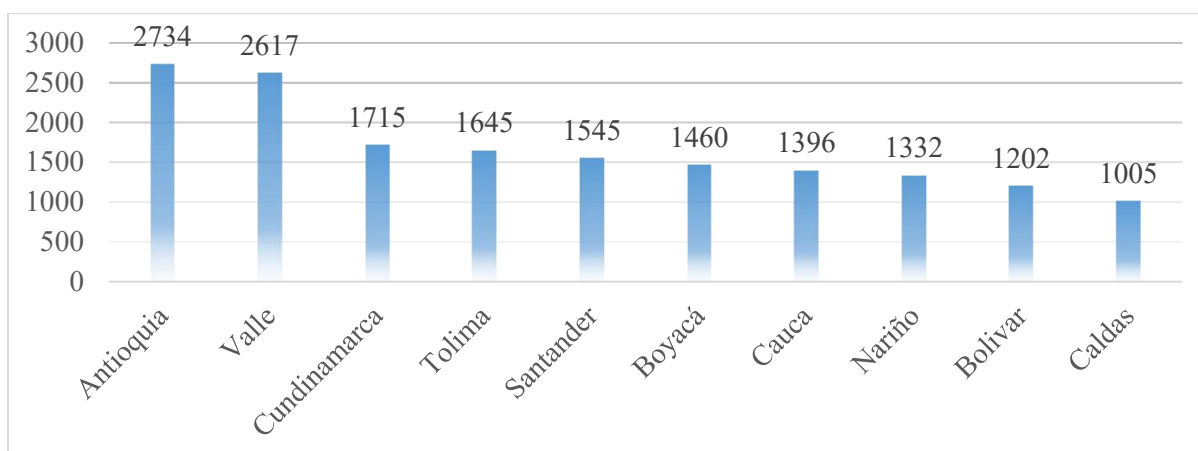
Principales fuentes de información	Década	Registros	Muertos	Damnificados / afectados	Viviendas destruidas	Viviendas afectadas
	2010 - 2011	2.187	519	2.823.885	7.403	358.378
	Total	28.702	38.997	27.750.701	190.425	1.062.650

Fuente: Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia, 2012.

2.2 Vulnerabilidades de las Regiones Frente a los Desastres Naturales

Colombia presenta una diversidad geológica que se traducen en un reto para el desarrollo social y económico del país. De acuerdo con el análisis que hace el Banco Mundial (2012) sobre las condiciones geográficas, el 35% del territorio se encuentra sobre la Cordillera de los Andes, el cual presenta actividad sísmica y volcánica; a esto se suma los fenómenos de El Niño y La Niña, lo que da origen a eventos como sequías, inundaciones, vendavales, movimientos en masa, entre otros. La distribución de la población y su exposición estima que el 86% presenta una amenaza sísmica alta y media, el 28% a inundación y el 31% a movimientos en masa.

En términos de concentración de los desastres en Colombia, el Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (2015) estima que el 60% se presenta en diez departamentos, al igual que estos abarcan el 50% de la población del país.

Gráfica 2*Número de eventos acumulados por departamento 1970-2011*

Fuente: Caracterización de y Vulnerabilidad a los Desastres Naturales en Colombia, 1970-2011, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico, 2015.

Tabla 3*Desastres por departamento 1970-2011*

Inundaciones			Deslizamientos			Vendavales		
Departamento	#	%	Departamento	#	%	Departamento	#	%
Valle	1290	9	Antioquia	1067	14	Cauca	225	8
Antioquia	1136	8	Nariño	639	8	Valle	185	7
Bolívar	914	7	Tolima	619	8	Risaralda	184	7
Santander	841	6	Caldas	592	8	Antioquia	182	7
Córdoba	747	5	Boyacá	584	8	Cundinamarca	162	6
Cundinamarca	724	5	Valle	582	8	Sucre	151	6
Magdalena	691	5	Cundinamarca	511	7	Chocó	143	5
Tolima	665	5	Cauca	447	6	Tolima	136	5
Chocó	589	4	Santander	410	5	Bolívar	129	5

Inundaciones			Deslizamientos			Vendavales		
Cesar	585	4	Risaralda	389	5	Atlántico	121	5
Otros	5821	42	Otros	1705	23	Otros	1063	40

Fuente: Caracterización de Vulnerabilidad a los Desastres Naturales en Colombia, 1970-2011, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico, 2015.

2.3 Caracterización de Desastres por Sismo en Colombia

La actividad geológica y las erupciones volcánicas son consideradas estables, sin embargo, el nivel de riesgo aumenta debido al incremento en la exposición de la población, dado por el crecimiento urbano, la densidad poblacional y la infraestructura asociada al desarrollo.

La localización de la población en las áreas rurales ha disminuido en relación con las áreas urbanas, esto se ha dado por los cambios en las dinámicas sociodemográficas, el desplazamiento y el conflicto armado de las últimas décadas; la población desplazada al llegar a las ciudades se localiza en zonas marginales, no aptas para habitar, pero es la opción que toman, inclusive invaden zonas consideradas de alto riesgo; por lo general dichas zonas no son estables geológicamente y tienden a amplificar las ondas sísmicas, a esto se suma las construcciones que no cumplen con la Norma de Sismo Resistencia NSR10 o que fueron construidas previo a su emisión, resultando en un incremento en la vulnerabilidad de las construcciones, de acuerdo con el Banco Mundial (2012), Ciudades como Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla concentran el 28% de la población y casi el 70% del área construida de las capitales del país, el 86% de la población se localiza en zonas de amenaza sísmica alta y media.

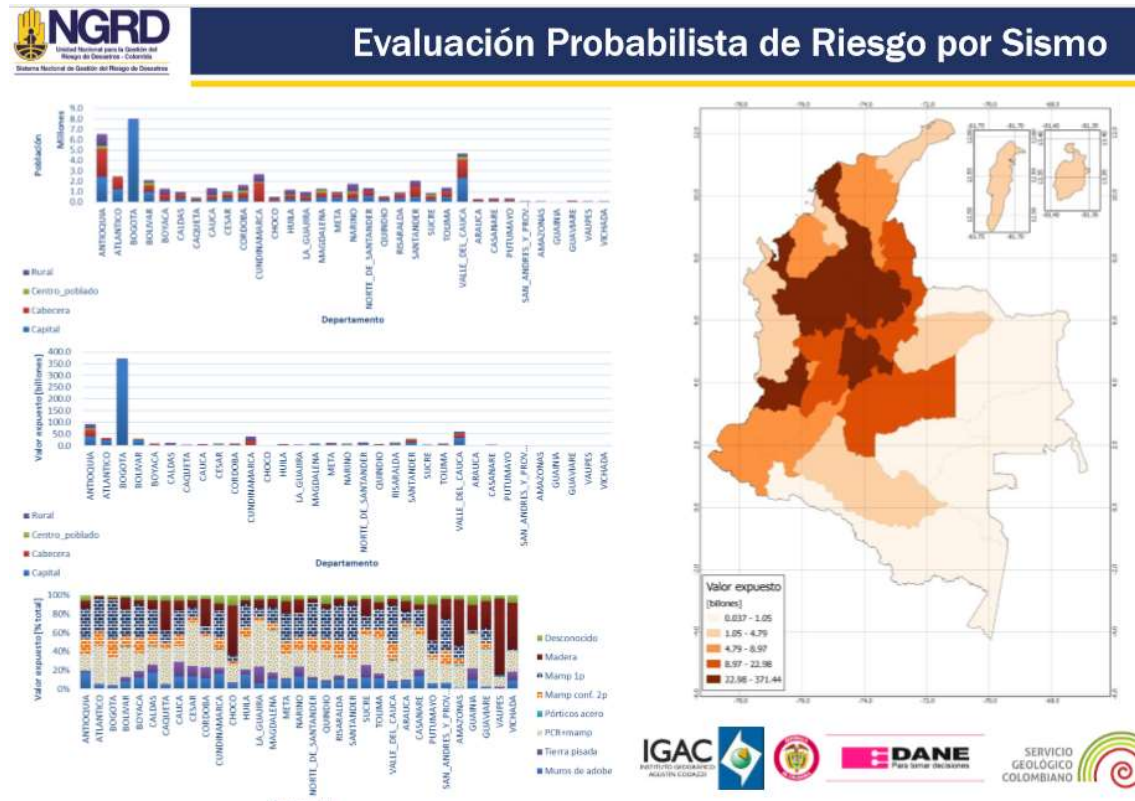
El 44% del territorio colombiano se encuentra expuesto a amenaza sísmica alta e intermedia, principalmente en las regiones Pacífica y Andina. A nivel municipal, Cali

representa la mayor población expuesta a amenaza sísmica alta, seguido por otras capitales como Cúcuta, Bucaramanga, Pereira, Villavicencio, Pasto y Manizales.

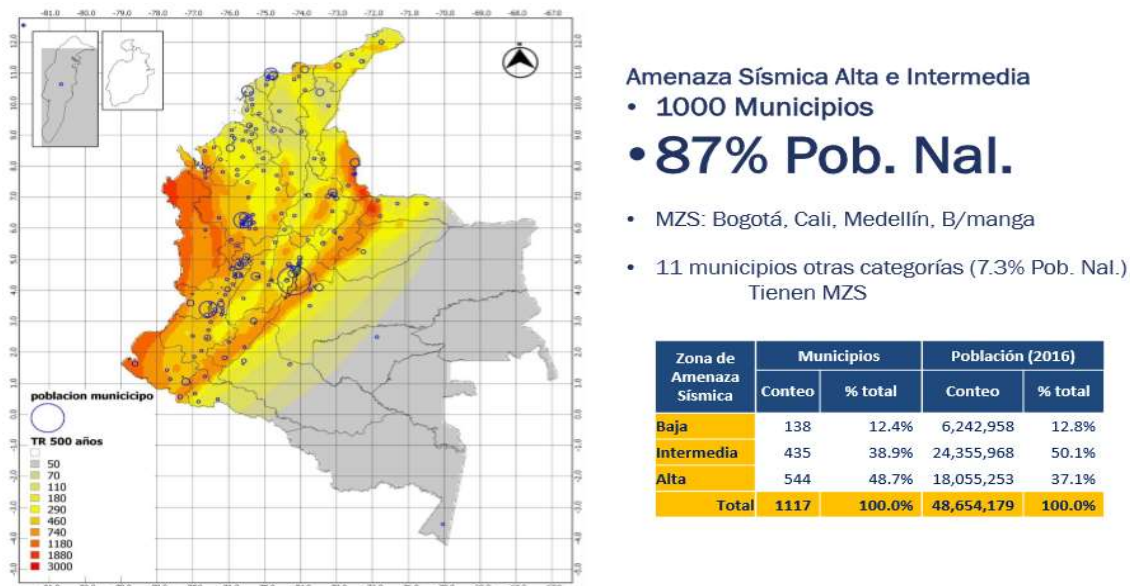
(Banco Mundial, 2012, p. 25)

Figura 2

Evaluación probabilística de riesgo de sismo



Fuente: Avances y retos del conocimiento del riesgo en Colombia, 2017.

Figura 3*Exposición del sismo en Colombia*

Fuente: Avances y retos del conocimiento del riesgo en Colombia, 2017.

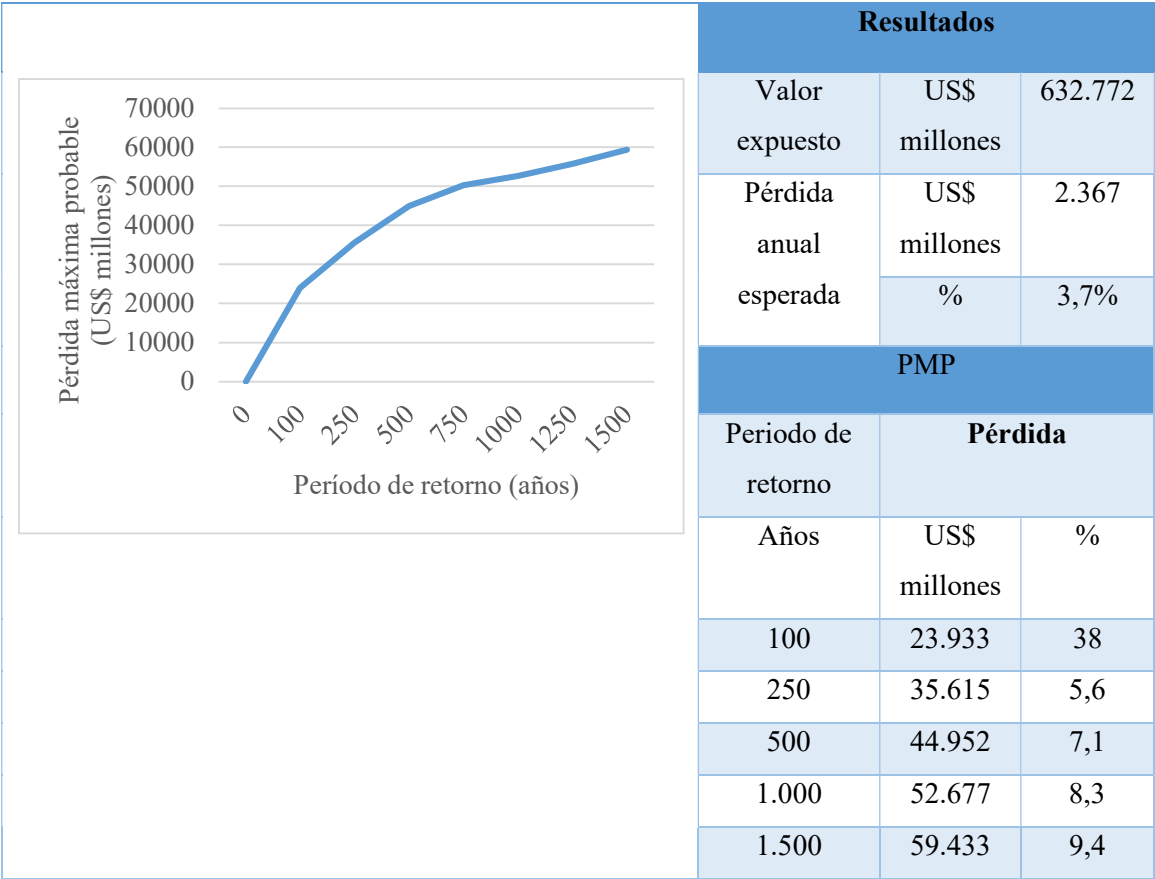
Los municipios con mayor riesgo relativo, bajo el foco económico, respecto al PIB y dada el nivel de exposición a amenaza sísmica, obedece a las ciudades de Cali, Bogotá, Villavicencio, Medellín y Bucaramanga.

En relación con el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas – NBI, el Banco Mundial (2012), identifica a los departamentos de Nariño, Cauca, Chocó, Santander y Norte de Santander, quienes presentan los mayores niveles de vulnerabilidad relativa por sismo; y por ende menor capacidad de recuperación económica y social.

Ante el evento de un terremoto, Cardona (2005) estima que las pérdidas con un período de retorno de 500 años serían: para Bogotá de US\$ 12.700 millones, para Medellín de US\$ 7.500 millones, para Cali de US\$ 6.400 millones, para la región del Eje Cafetero US\$ 2.000 millones y para la nación en general de US\$ 44.900 millones estima Ingeniar Ltda. (2011)

Tabla 4

Pérdidas máximas probables por sismos para todo el país y diferentes periodos de retorno



Fuente: Caracterización de y Vulnerabilidad a los Desastres Naturales en Colombia, 1970-2011, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico, 2015.

Asociado a los sismos, se encuentra el tsunami como evento de alto impacto en la zona costera, de acuerdo con el Banco Mundial (2012), la mayor probabilidad se encuentra en la costa Pacífica, el municipio con más ciudadanía expuesta y potencial de pérdidas es Tumaco (Nariño).

Figura 4*Exposición tsunami*

Fuente: Avances y retos del conocimiento del riesgo en Colombia, 2017.

2.4 Caracterización de desastres por volcanes en Colombia

En el país se identifican 21 volcanes activos, de éstos 12 cuentan con seguimiento por los Observatorios Vulcanológicos a cargo del Servicio Geológico Colombiano (antes Ingeominas), en Manizales (Nevado del Ruiz, Nevado del Tolima, Nevado de Santa Isabel, Cerro Machín, y Cerro Bravo), Popayán (Nevado del Huila, Puracé y Coconucos, y Sotará) y Pasto (Galeras, Doña Juana, Cumbal, Azufral y Chiles).

Figura 5

Exposición actividad volcánica



Fuente: Avances y retos del conocimiento del riesgo en Colombia, 2017.

Los efectos de mayor impacto generados por erupciones volcánicas han sido dados por la densidad poblacional en sus alrededores. “Los volcanes activos que han presentado episodios eruptivos corresponden al Nevado del Ruiz, donde se destaca el evento ocurrido el 13 de noviembre de 1985 que generó alrededor de 23.000 víctimas mortales” (Monsalve, 2011); “el volcán Galeras cuya actividad actual comenzó desde 1989, con pequeñas explosiones, emisiones de cenizas, emisión de bloques (proyectiles balísticos) y de incendios” (Monsalve, 2011^a); y “el Nevado del Huila que es el edificio volcánico más grande de Colombia y también el de mayor altura y volumen de glaciación, cuyas cuencas drenan hacia el Magdalena” (Corporación OSSO, 2009).

El Nevado del Huila desde el 2007:

Se ha caracterizado por la presencia de flujos de lodo y la extrusión de domos, y con ello, el desplazamiento de más de 10 mil indígenas del pueblo Nasa, localizados en los

alrededores del volcán. Además, existen otros volcanes con registro de erupciones históricas, y, por ende, con prioridad en términos de evaluación de su amenaza y de intervención del riesgo, como son Nevado del Tolima, Puracé, Doña Juana y Cumbal (Monsalve, 2011b).

La exposición de ciudades y poblaciones a fenómenos como erupciones volcánicas, lahares y avalanchas no ha sido estimada para todos los volcanes en términos de posibles impactos humanos y económicos; sin embargo, los datos parciales de los volcanes que cuentan con mapas de amenaza indican que hay por los menos 1,9 millones de personas en la zona de influencia y de estos, aproximadamente 240 mil se localizan en zonas de amenaza alta. (Corporación OSSO, 2011; Monsalve, 2011; Servicio Geológico Colombiano, 2011). (Banco Mundial, 2012, p. 30)

Tabla 5

Poblaciones de cabeceras municipales expuestas a amenaza volcánica

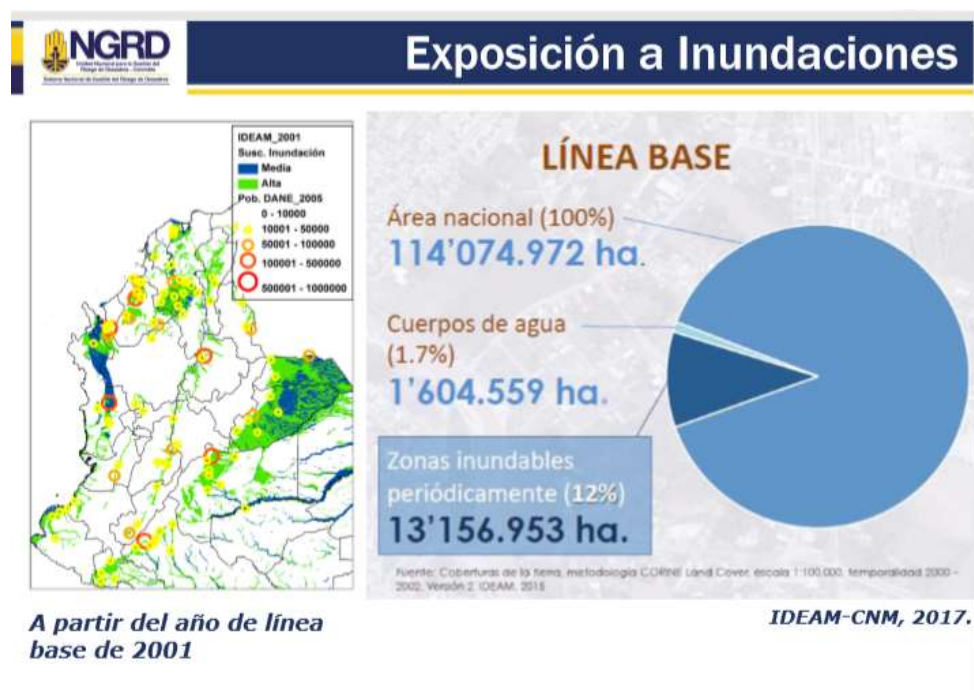
Segmento	Población expuesta 2010			Total	%
	Amenaza	Amenaza	Amenaza Baja	2010	%
	Alta	Media		#	
Norte					
Volcán Cerro Machín	31.236	-	690.328	721.564	38
Volcán Nevado del Ruiz	26.010	33.154	66.033	125.197	7
Volcán Nevado Santa Isabel	9.314	-	-	9.314	0.5
Volcán Nevado Tolima**	127.000	-	-	127.000	7
Centro					
Volcán Nevado del Huila	33.214	-	-	33.214	2
Sur					

Segmento	Población expuesta 2010			Total 2010 #	%
	Amenaza	Amenaza	Amenaza Baja		
	Alta	Media			
Volcán Galeras	10.295	4.158	491.994	506.807	27
Volcán Cumbal	-	34.186	-	34.186	2
Volcán Puracé	-	15.163	313.784	328.947	16.5
Total	237.069	87.021	1.562.139	1.886.229	

Fuente: Caracterización de y Vulnerabilidad a los Desastres Naturales en Colombia, 1970-2011, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico, 2015.

2.5 Caracterización de Desastres por Inundaciones en Colombia

En Colombia, la existencia de llanuras bajas, valles aluviales y las condiciones de precipitación potencializan el origen de inundaciones, que impactan grandes zonas, y otras asociadas a lluvias intensas en la zona alta de las montañas con fuertes pendientes. La amenaza por inundación se comprende por la probabilidad de generar desbordamientos de ríos como resultado de lluvias fuertes o continuas que incrementan el nivel de las aguas, que según su continuidad pueda generar afectaciones a la población aledaña, cultivos, ganadería e infraestructura. Las inundaciones urbanas son más comunes ahora, relacionadas con la poca gestión sobre el mantenimiento de los sistemas de alcantarillado o con la inexistencia de drenaje pluvial o sanitario.

Figura 6*Exposición a inundaciones*

Fuente: Avances y retos del conocimiento del riesgo en Colombia, 2017.

Teniendo en cuenta que un factor que incrementa el nivel de riesgo es la exposición de los habitantes a zonas de alta probabilidad de inundación es así como el PNUD (2011), ha identificado dentro de los territorios con potencial de inundación en 79 municipios, que configuran el 28% de la población del país. Los departamentos con más se encuentran Valle del Cauca, Atlántico, Cundinamarca, Magdalena, Antioquia, Córdoba, Cesar, Cauca y Meta. A nivel municipal, Bogotá, Cali y Barranquilla, seguidos por Apartadó (Antioquia), Chía (Cundinamarca) y Jamundí (Valle del Cauca) (PNUD, 2011).

Adicional a la exposición es un agravante el NBI que cada municipio tenga, dado que si es bajo su capacidad de resiliencia también lo es; según el PNUD (2011a), se identifica que el 48% de la población se ubica en un nivel alto de vulnerabilidad. Las zonas con potencial de inundación se encuentran la vertiente del río Magdalena y los municipios de Orinoquía y

Amazonía, donde se concentran las poblaciones con índices de pobreza más altos, déficits de vivienda, coberturas de acueducto y alcantarillado deficiente, mayores atrasos en términos del desarrollo e índices de ruralidad (PNUD, 2011a).

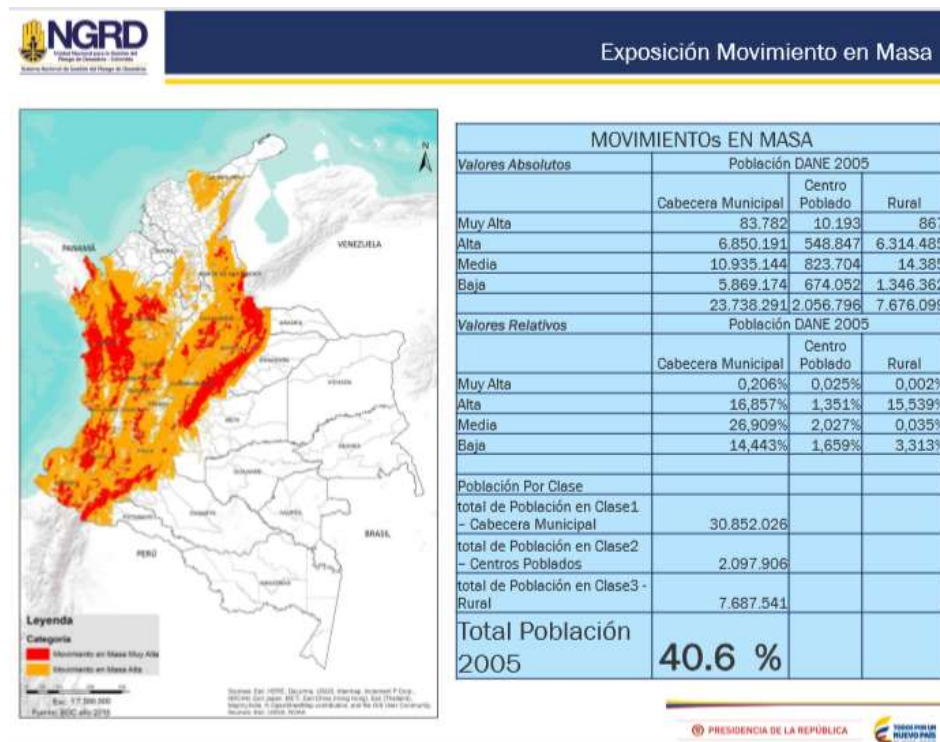
Adicionalmente la falta de capacidad institucional y económica, se considera que su potencial de recuperación ante un desastre es bajo. El índice de riesgo relativo o de pérdidas económicas por inundabilidad, con respecto al PIB, permite destacar algunas zonas de ciudades como Cali, Bogotá, Medellín, Barranquilla, Montería, Cartagena y Villavicencio. (DNP, 2010).

Los modelos desarrollados han estimado las pérdidas en el sector agropecuario con base en el número de hectáreas de cultivo por departamento y la valoración del área de cada tipo de cultivo que podría verse afectado. La distribución espacial de los daños es coherente con lo observado durante el último fenómeno de La Niña 2010-2011, pero los valores estimados son bastante menores a lo presentado en la realidad, debido a limitaciones de información sobre los catastros agrícolas, entre otros factores. (Banco Mundial, 2012, p. 43)

2.6 Caracterización por Desastre de Deslizamientos en Colombia

Figura 7

Exposición movimiento en masa



Fuente: Avances y retos del conocimiento del riesgo en Colombia, 2017.

En Colombia, existe un escenario que promueve la ocurrencia de movimientos en masa, además de la intervención a los mismos debido a los procesos antrópicos. Para que se dé un movimiento en masa debe existir la intervención de factores geológicos, climáticos, estructurales entre otros, que afectan el territorio, estos se disparan debido a variables naturales, el tipo de suelo, el agua, o generados por la intervención del hombre para la construcción de carreteras, la urbanización, el tendido de redes hídricas, entre otros, asociados a su vez por la aplicación de malas prácticas o diseños deficientes, la deforestación, la minería, que denotan en el incremento de la inestabilidad del terreno.

De acuerdo con el análisis del Banco Mundial (2012), el 18% del territorio se encuentra

ubicado en nivel de amenaza muy alta y alta por movimientos en masa, tales como, Boyacá (74%), Cundinamarca (65%), Risaralda (61%) y Caldas (59%). La amenaza alta se ubica en la Sierra Nevada de Santa Marta, en los macizos de Quetame y Santander y en el piedemonte de la Cordillera Oriental. La amenaza de nivel muy baja, que impacta el 50% del territorio nacional, se ubica en Orinoquía y Amazonía. Las regiones Caribe y Pacífica están expuestas a la amenaza baja. La mayor exposición se concentra en 353 municipios en zonas de amenaza alta y muy alta, allí se encuentra el 8% de la población nacional. En exposición moderada se encuentran 346 municipios, correspondiente al 23% de la población.

El índice de riesgo relativo que impacta al PIB y a la amenaza por movimientos en masa es mayor en Antioquia, el Eje Cafetero, Santander y Norte de Santander. En la vertiente oriental de la Cordillera Oriental y en municipios de Huila y Cauca. (Banco Mundial, 2012, p. 49)

2.7 Pérdidas Históricas por Sectores Productivos y de Servicios

Entre las Secretarías Municipales, los Comité Regionales para la Prevención y Atención de Desastres presentan una desarticulación que sumado con la falta de responsables y de metodologías generan desorganización en el registro de pérdidas, lo que conlleva a que los datos tengan una baja confiabilidad; es decir que la información de la afectación en determinados sectores sea limitada. La información registrada en cuanto al impacto en viviendas se limita a separarlas por aquellas que fueron destruidas o que fueron afectadas, pero no evalúa el nivel de daños, el área de la vivienda o el estrato al que pertenece.

En termino de valoración de impacto económico, Cardona (2004) menciona que éstas sólo existen para los desastres naturales de alto impacto, y que el Gobierno ha pedido (para el sismo del Eje Cafetero de 1999 y el fenómeno de La Niña 2010-2011) la ayuda de la Comisión

Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) una valoración socioeconómica de las pérdidas alcanzadas.

2.7 Sector Vivienda

Es uno de los sectores con mayor impacto, al año se pierden 4.650 viviendas y se afectan 25.911, tanto por la ocurrencia de fenómenos naturales como por eventos antrópicos. (Banco Mundial, 2012, p. 56)

Tabla 6

Viviendas destruidas entre 1970 - 2011

Desastre	Viviendas destruidas	%
Inundación	79.000	42
Sismos	51.000	27
Deslizamientos	18.000	9
Erupciones Volcánicas	5.400	3
Otros (vendavales e incendios)	35.000	19
Viviendas afectadas		
Viviendas afectadas	1.062.361	1/3 inundación y vendavales

Fuente: Banco Mundial (2012, p. 56).

El Banco Mundial (2012) estima que el terremoto del Eje Cafetero 1999 y La Niña 2010-2011 reportan pérdidas alrededor de US\$ 900 millones constantes de 2010. Sin embargo, el monto de las pérdidas asociadas con La Niña 2010-2011 es parcial, el reporte corresponde a marzo de 2011.

Tabla 7

Pérdidas en el sector vivienda para siete desastres con valoración económica 1970-2010

Desastre	Pérdidas en vivienda
----------	----------------------

(US\$ millones de 2010)		
Terremoto de Popayán, 1983	51,09	(1)
Erupción del volcán Nevado del Ruiz, 1985	31,72	(1)
Terremotos del Atrato Medio, 1992	15,42	(1)
Terremoto Páez, 1994	76,88	(1)
Fenómeno de El Niño 1997 – 1998	40,67	(2)
Terremoto del Eje Cafetero, 1999	943,31	(3)
Fenómeno de La Niña 2010 – 2011	886,02	(4)
Total	2.045,11	

Fuente: Caracterización de y Vulnerabilidad a los Desastres Naturales en Colombia, 1970-2011, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico, 2015.

Los grandes desastres según la Corporación OSSO (2011) genera pérdidas de US\$ 2 mil millones, los desastres medianos y pequeños US\$ 5 mil millones. Con estos datos se puede establecer que los efectos por eventos menores y medianos en viviendas son de mayor impacto (250%) a los producidos por desastres grandes, que representan el 1,75% del PIB nacional para el año 2010.

De acuerdo con las cifras del análisis anterior, el Banco Mundial (2012) concluye que: Las pérdidas por eventos menores, acumulados, son similares al impacto producido por un desastre de gran magnitud, con la diferencia que los pequeños eventos no son visibles mediática y políticamente, y por lo tanto no generan esfuerzos gubernamentales para la reducción del riesgo. (p. 59)

2.7.1 Sector Transporte

Cuando suceden desastres naturales, la afectación en las vías es inminente, la adecuación de cada kilómetro de vía puede costar hasta cinco veces el valor de realizar un buen

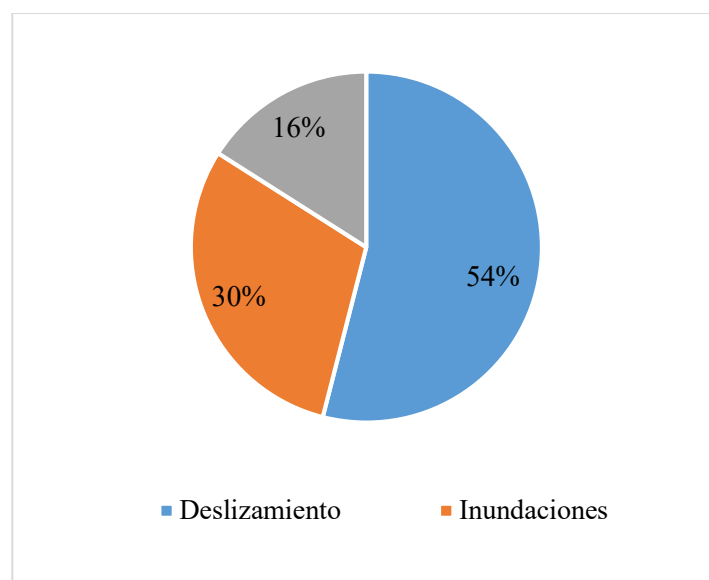
mantenimiento preventivo según el DNP (2010), y los costos indirectos asociados a la suspensión del tráfico pueden tomar valores de \$2 mil millones de pesos diarios; anualmente el Invías, con recursos de la cuenta “Construcción de obras de emergencia para la red vial nacional”, invierte en promedio \$50 mil millones, aunque en eventos como La Niña este monto puede ser superior a los \$120 mil millones según datos el Ministerio de Transporte (2011), usados para la respuesta a emergencias, dejando un presupuesto limitado para la prevención y mitigación del riesgo. De las inversiones, el 91% se invierte en a la atención y rehabilitación y sólo un 9% para la prevención (INVÍAS, 2009).

El análisis realizado por la Corporación OSSO-EAFIT (2011), señala que, los departamentos con mayor afectación vial son Antioquia, Valle del Cauca, Tolima, Boyacá, Santander, Cundinamarca y Cauca, agrupando un poco más del 50% del total de incidentes.

Los fenómenos que generan mayor afectación vial son los deslizamientos, las inundaciones y las avenidas torrenciales.

Gráfica 3

Fenómenos con afectación vial



Como consecuencia, los impactos en la red vial son importante, y no solo por sus daños directos, también por aquellos asociado a la infraestructura, respuesta a emergencias, el transporte y la industria asociada a este.

Tabla 8

Afectación de la red vial fenómeno de La Niña 2010-2011

Afectación	
1600 km de red afectada	9,7 % red primaria
	24,7 % red terciaria
	0.9 % red concesionada
Infraestructura	90 puentes
	Rehabilitación de más de 53 tramos viales nacionales
Atención a emergencias	500 emergencias
Transporte de carga	Pérdidas por \$344 mil millones
Industrias relacionadas (hospedaje, talleres, montallantas, estaciones de servicio, entre otros)	30% de la afectación

Fuente: Ministerio de Transporte 2011, Asocarga 2011, Banco Mundial, 2012.

2.7.2 Sector Agropecuario

Para el período comprendido entre 1970 y el 2011, el Banco Mundial (2012), identificó la contabilización de 4.898 registros de afectaciones y pérdidas en el sector agropecuario. La cantidad de hectáreas impactadas es de 3'250.000, para un promedio de 79.500 ha/año. El impacto en el PIB del sector agropecuario presenta un incremento debido a los eventos hidrometeorológicos.

Tabla 9*Pérdidas acumuladas 1971-2000*

Periodo	Pérdidas acumuladas
1971 - 1980	1.52% del PIB
1981 - 1990	4,52% del PIB
1991 - 2000	5,6% del PIB

Fuente Banco Mundial 2012.

Esta tendencia creciente de las pérdidas es explicable por los factores de degradación ambiental mencionados, el crecimiento de las áreas sembradas y por las pocas medidas de reducción del riesgo adoptadas sectorialmente tanto por actores públicos como privados. (Banco Mundial, 2012, p. 61)

El fenómeno de El Niño 1997-1998, generó inconvenientes fitosanitarios y una disminución en la eficiencia del sector, calculando un monto de daños de US\$ 101 millones del año 2000 (CAF, 2000). Se calcula que, las pérdidas asociadas por los impactos negativos en la balanza de pago y la ausencia de exportaciones tuvieron un valor aproximado de US\$ 124 millones.

El Fenómeno de la Niña 2007-2008 impactó los rendimientos y la producción de café y flores, dos de los principales dinamizadores de las exportaciones del país.

Tabla 10*Afectación fenómeno de La Niña 2007-2008*

Afectación		
Café	28% de producción	US\$ 340.5 millones en exportación
Municipios	848	\$86.940 millones en cultivos transitorios
		\$49.545 millones en cultivos permanentes

	\$8.775 millones en ganadería
--	-------------------------------

Acciones	
Refinanciación de créditos	\$2 mil millones
Aplicación del Incentivo de Capitalización rural ICR	\$2.736 millones
Apoyos directos (UMATA)	\$150 mil por hectárea
Desembolso Caja Agraria	\$569 millones

Fuente: Banco Mundial (2012, p. 61).

El fenómeno de la Niña 2010-2011 ocasionó el impacto de mayor nivel en el sector agropecuario, asociado con eventos hidrometeorológicos.

Tabla 11

Afectación Fenómeno de La Niña 2010-2011

Afectación	
Tierra	1.324.000 hectáreas
Productores de café	221.567 impactados
Producción	1 millón de sacos - %500 mil millones
Plagas	Cambios en la incidencia de roya (Café), Pudrición del Cogollo (Palma de aceite) y moniliasis (Cacao)
Rutas de movilidad entre productores y centros de consumo	98 vías
Ganadería	130 mil bovinos muertos
	1,5 millones movilizados
	1,5 millones no movilizados
Acuicultura	Pérdida de alevinos

Infraestructura agropecuaria	13 millones de metros cuadrados
	Invernaderos
	Galpones de cría o engorde
	Establos, pesebreras, corrales, porquerizas y otras edificaciones

Fuente: MADR, 2011.

El fenómeno de La Niña finalizó en mayo de 2011, con impactos en las regiones productoras del altiplano de cundiboyacense, la costa Atlántica, los Llanos Orientales y los departamentos Santander y Norte de Santander y los del sur del país, cercanos al río Cauca (MADR, 2011).

2.8 Conclusión

Colombia es un país con una susceptibilidad muy fuerte en la materialización de riesgos de desastres naturales con afectaciones importantes, en materia económica, social y de bienestar de los ciudadanos. Es de desatacar que la gran mayoría de los desastres a pesar de ser naturales, logran tener un impacto fuerte debido a la exposición que tiene la población, las debilidades en los controles por partes de las autoridades, y de la falta de previsión, pues algunos como el fenómeno de La Niña y del Niño, podrían tener cierta preparación para que sus impactos se pudieran mitigar, al igual que las inundaciones y deslizamientos.

Los desastres naturales en Colombia, han generado pérdidas acumulando en cada sector valores aproximados de USD\$ 2.045 millones en el sector vivienda en los últimos 40 años, USD\$ 154 millones en el sector transporte en los últimos 15 años y USD\$ 608 millones en el

sector agropecuario en los últimos 15 años.

Lo anterior amplificado por el aumento de la población, lo que conlleva a una mayor infraestructura expuesta al riesgo.

Del territorio colombiano el 50% presenta una alta exposición a inundación y un 27% a deslizamiento, sin embargo, la mayor afectación es a casas y la infraestructura vial.

El 35% del territorio colombiano se encuentra sobre los andes, cordillera que presenta una actividad sísmica y volcánica activa, el 86% de la población se ubica en una zona sísmica alta y media, 28% en zonas de inundación y 31% sobre áreas expuestas a movimientos en masa.

Por sismo, la exposición ha incrementado por el aumento de la migración desde lo rural a lo urbano, las invasiones, construcciones que no cumplen con la norma de sismo resistencia, entre otros; el 44% del territorio está expuesto a amenaza sísmica alta, la concentración del riesgo con impacto económico se encuentra en Cali, Bogotá, Villavicencio, Medellín y Bucaramanga, con respecto al NBI Nariño, Cauca, Chocó, Santander y Norte de Santander, asociado a terremoto, en las costas hay probabilidad de tsunami, con mayor probabilidad en el pacífico.

Por inundaciones, la probabilidad de desbordamiento de ríos, inundaciones urbanas por la deficiencia de la capacidad y deficiencia en el mantenimiento de la red de alcantarillado o inexistencia de drenaje pluvial o sanitario, el 28% del territorio se encuentra expuesto; los departamentos con mayor probabilidad son Valle del Cauca, Atlántico, Cundinamarca, Magdalena, Antioquia, Córdoba, Cesar, Cauca y Meta, a nivel municipal, Bogotá, Cali, Barranquilla. El 48% de la población se encuentran en un nivel alto de vulnerabilidad, regiones como las vertientes del río Magdalena, Orinoquia y Amazonia, presentan el mayor índice de pobreza y déficit de vivienda.

Por deslizamiento, el incremento en la exposición ha sido por la intervención del hombre, la urbanización, construcción de carreteras, redes hídricas, asociadas a malas prácticas, la deforestación, la minería ilegal, entre otros. Los principales departamentos expuestos son Boyacá, Cundinamarca, Risaralda y Caldas.

Las pérdidas históricas en el sector vivienda ha tenido la mayor afectación con 25.911 casas afectadas al año, los desastres intermedios generan mayores pérdidas que los grandes, un 250% más. El sector de transporte también se ha visto afectado, dado que cuesta 5 veces más reconstruir un kilómetro que el realizar un mantenimiento preventivo, sin contar con los costos indirectos de suspensión de tráfico, y toda la cadena productiva y de servicios asociados. Los departamentos con mayor afectación vial son Antioquia, Valle del Cauca, Tolima, Boyacá, Santander; Cundinamarca y Cauca, agrupan poco más del 50% de los eventos. El sector Agropecuario ha tenido una afectación importante cerca 79.500 Ha/año, las pérdidas en el PIB del sector aumentan año a año por fenómenos hidrometeorológicos, aumento por la degradación ambiental, incremento de áreas sembradas y pocas medidas de reducción del riesgo.

Los desastres naturales, logran impactar la economía del país, por los daños que éstos generan directamente sobre la propiedad de la población, sobre los activos del estado, y sobre las cadenas productivas, que son las más difíciles de calcular y de recuperar, dado que su estimación se enfoca en lo dejado de producir, vender y de los costos asociados a su reparación sobre los activos visibles; sin embargo no se analizan desde la perspectiva del daño a la sociedad, lo que la economía local se deja de percibir y de cómo la comunidad se afecta en su desarrollo y línea de crecimiento, a su vez impacta el territorio y en prospectiva los objetivos de crecimiento del país.

3. Identificar los Modelos de Riesgos Financieros y Económicos Aplicados para los Desastres Naturales en Colombia Desde 1986 Hasta 2017

Para el desarrollo del presente capítulo se analizó la información relacionada con los desastres naturales a partir del año 1986 y las decisiones tomadas por parte del Estado en relación con la Gestión del Riesgo de Desastres Naturales y las variables principales.

3.1 Periodo 1982 – 1986, Sismo Popayán, Avalancha Armero

El estado a través del Decreto 1547 (1984) crea el Fondo Nacional de Calamidades con el objetivo de:

Brindar apoyo económico para la atención de desastres, priorizando la producción, conservación y distribución de alimentos, drogas y alojamiento temporal, al igual que controlar los efectos relacionados con epidemias, mantener las condiciones de saneamiento ambiental mientras el período de rehabilitación y reestructuración de las zonas afectadas, la financiación de instalación y operación de sistemas de información para la prevención, diagnóstico y atención a catástrofes en especial las integradas a la red nacional de sismografía, y para tomar las demás medidas necesarias para prevenir y atenuar sus efectos (1984).

A través de este decreto, se organiza parte de la atención de las consecuencias del desastre, se puede contar como un avance en la Gestión del Riesgo de Desastres, se identifica la importancia de contar con un rubro que prevenga a la Nación en un gasto no planeado que tenga el potencial de desfinanciar el presupuesto. Si bien se establece lineamientos para la prevención, estos se enfocan en relación con los equipos de detección de sismos.

Las principales variables que inicia a cubrir, aunque no desde la prevención, corresponde a temas de alimentación, salud (para las víctimas y saneamiento ambiental) y alojamiento (temporal).

3.2 Periodo 1986 – 1990, Deslizamiento de Villatina, Oleada invernal

Se crea el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres a través de la Ley 46 (1988), la cual define:

Las responsabilidades y funciones de las entidades públicas y privadas, en las fases de prevención, manejo, rehabilitación, reconstrucción y desarrollo. Busca integrar esfuerzos de los sectores público y privado, y generar un manejo oportuno y eficiente de los recursos humanos, técnicos administrativos y económicos para la prevención y atención de desastres. Establece también que la Oficina Nacional para la Atención de Desastres, debe generar un Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres que determine las orientaciones, acciones, programas y proyectos, tanto de carácter sectorial como del orden nacional, regional y local, los temas técnicos, científicos, económicos, financiación comunitaria, jurídica e institucional, capacitación y participación ciudadana, integración de sistemas de información y comunicación, funciones de los medios de comunicación, recursos humanos y físicos de tipo técnico, coordinación interinstitucional e intersectorial, los sistema de evaluación y control de los procesos de prevención y atención.

Por medio del Decreto 919 (1989), se crea el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres SNPAD, el cual está conformado por “entidades públicas y privadas para realizar planes, programas, proyectos y acciones”.

En la fase de prevención de desastres especifica que debe tenerse en cuenta para el Plan de Desarrollo de las Entidades Territoriales, en enfocado con el ordenamiento urbano, zonas de

riesgos y la distribución de los hogares, así como el aseguramiento de recursos en los presupuestos anuales.

Para este periodo, se logra un avance importante en cuanto a la organización estructural, responsabilidades y funciones de la entidades públicas y privadas, se denota el interés en avanzar en términos de la prevención de los desastres y en la organización de la respuesta para la actuación, también el evaluar y determinar la partida económica necesaria para la atención.

Se especifica que para la prevención se debe identificar las amenazas y vulnerabilidades, relacionadas con ordenamiento urbano, las áreas de riesgo y los asentamientos humanos. En este periodo se formaliza las variables como población, bienes y medio ambiente.

3.3 Periodo 1990 – 1998, Fenómeno del Niño 90 y 97, Avalancha en Cauca, Río Páez

Se crea el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres PNPAD por medio del Decreto 93 de 1998, el cual:

Orienta las acciones del Estado y la sociedad civil para prevenir y mitigar los riesgos, los preparativos para la atención y recuperación de desastres, con el fin de reducir el riesgo y el desarrollo sostenible de las comunidades vulnerables a eventos naturales y antrópicos.

En este periodo se identifican como variables las obras para la emergencia, alimentación, menaje, vivienda temporal, combustible y transporte, sin embargo, son cubiertas para responder al desastre. En cuanto a la prevención no menciona variables específicas, se limita a indicar que la prevención debe identificar amenazas naturales, antrópicas “accidentales”, determinar las zonas de riesgo con relación a las vulnerabilidades de las comunidades, identificar CONPES los escenarios potenciales y a partir de ahí fortalecer las instituciones para la planeación del desarrollo territorial y su ordenamiento municipal

3.4 Periodo 1998 – 2010, Terremoto Eje Cafetero, Erupción volcán Galeras, Fenómeno Niño – Niña, Erupción Volcán Nevado del Huila, Inundación Cuencas Bajas Ríos Cauca, Sinú y San Jorge

A través del CONPES 3146 (2001), nombrado Estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional para la prevención y atención de desastres –PNPAD - en el corto y mediano plazo, el cual establece que, para el “Desarrollo de esquemas de trasferencias de riesgos, se adelanta un estudio para promover el aseguramiento masivo de bienes públicos y privados frente a desastres y la emisión de bonos de catástrofe”. El Centro de Estudios sobre Desastres y Riesgos (CEDERI)(2002), de la Universidad de los Andes, realizó un estudio titulado Retención y transferencia del riesgo sísmico en Colombia – Evaluación preliminar de una posible estrategia financiera y del mercado potencial, La investigación hizo el análisis al reto de la protección financiera que el gobierno requiere en caso de desastres sísmicos; concluyó que en “Colombia no se están considerando las pérdidas por desastres y que, resultado de la experiencia de eventos anteriores, resulta preocupante que no existan estrategias claras para afrontar dichas pérdidas. Se destacó la relevancia de contar con estudios cuidadosos desde el punto de vista económico elaborados por especialistas en modelos de amenaza, vulnerabilidad y riesgos.”

El CONPES 3318 (2004), Financiamiento del Programa de Reducción de la Vulnerabilidad Fiscal del Estado Frente a Desastres naturales, dio vía libre al Estado para contratar oportunidades de crédito externo con la Banca Multilateral hasta por US\$260 millones para el “programa de reducción de vulnerabilidad fiscal del Estado frente a Desastres Naturales para Identificación y monitoreo del Riesgo; Reducción del Riesgo; Desarrollo de Políticas y Fortalecimiento institucional; Información y Sensibilización en gestión de riesgos; y

Transferencia financiera del riesgo residual”

Paralelamente a los análisis técnicos realizados desde 2005 bajo el APL-1, el Estado Colombiano ha sostenido en los dos últimos Planes Nacionales de Desarrollo “Estado Comunitario: Desarrollo para Todos” y “Prosperidad para Todos”, el objetivo de reducir la vulnerabilidad fiscal por medio de alternativas dirigidas a promover mecanismos para la transferir el riesgo.

Figura 8

Esquema de mitigación fiscal de riesgos generados por eventos naturales



De acuerdo con el Documento CONPES 3251 (2003) Renovación de la Administración Pública: los activos se pueden clasificar de acuerdo con:

Tabla 12*Clasificación de activos públicos*

Activo	Descripción
Recursos naturales y medio ambiente	Hidrocarburos, reservas mineras, recursos hídricos, espectro electromagnético, biodiversidad, zonas turísticas.
Participaciones y derechos estatales de orden nacional	Participaciones en empresas / ESP / EICEs, derechos y posiciones contractuales, activos recibidos en dación de pago
Activos de infraestructura	Carreteras, puertos, vías férreas, vías fluviales, redes de servicios públicos (Prioritarias)
Activos fijos de operación del estado	Inmuebles estatales, medios de transporte, otros activos menores
Otros activos	Dirección nacional de Estupefacientes, Bienes en Aprensión (DIAN)

Fuente: Documento CONPES 3251.

En 2010 se emite la Guía municipal para la Gestión del Riesgo por parte del SNPAD, la cual establece la alternativa financiera del Estado que le facilite la mitigación de su vulnerabilidad fiscal por la materialización de algún fenómeno de origen natural.

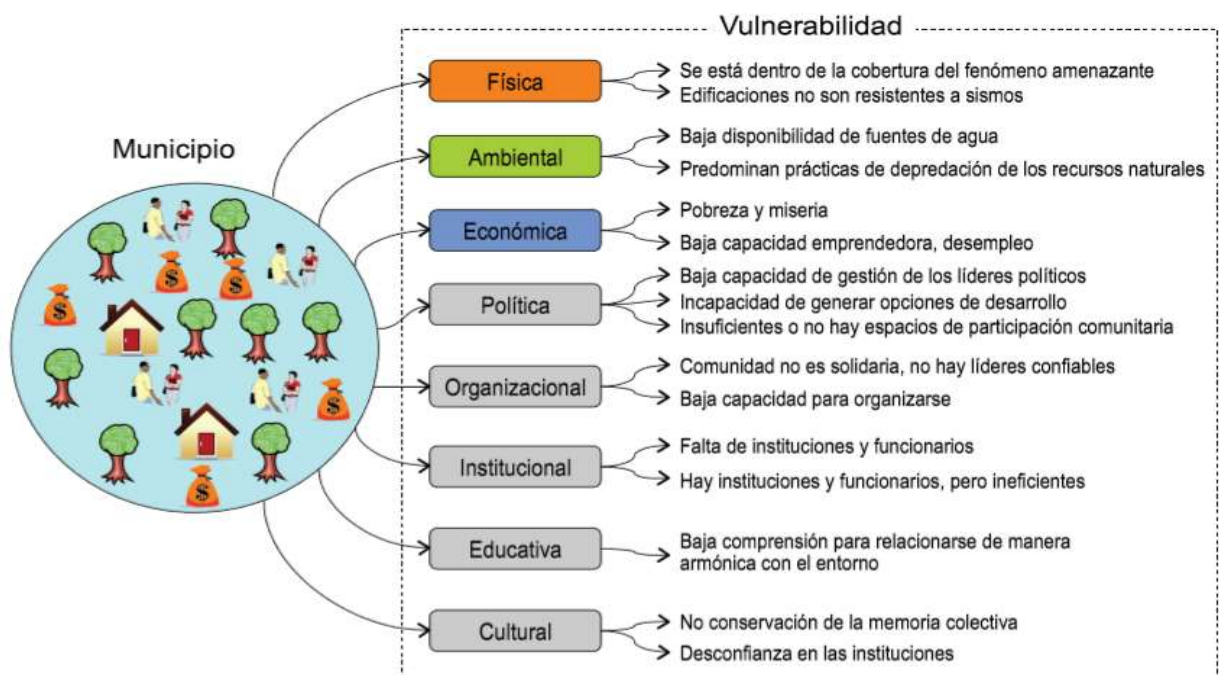
La Guía Municipal para la Gestión del Riesgo clasifica la vulnerabilidad así:

- Factores físicos: Ubicación y calidad del material de los bienes en frente al evento amenazante.
- Factores ambientales: Es la forma en que la comunidad “explota” los factores de su entorno natural, dañándose a sí misma y a los ecosistemas en su desempeño para asumir sin efectos los diferentes eventos amenazantes.

- Factores Económicos: Es la ausencia de medios económicos (pobreza) en una sociedad, así como a l mala gestión de estos.
- Factores sociales; Equivale a los factores políticos, organizacionales, institucionales, educativos y culturales del municipio en su historia y actualidad. (Guía Municipal para la Gestión del Riesgo, 2010, p. 22)

Figura 9

Ilustración de condiciones municipales que facilitan la vulnerabilidad en sus diferentes factores



Fuente: Guía Municipal para la Gestión del Riesgo.

En este periodo se da un salto importante en materia de inversión para la determinación de vulnerabilidades y la gestión de riesgos con base en este, sin embargo el estado hizo alianzas con otros países y entidades expertas en determinar los factores asociados con la vulnerabilidad fiscal del país, y en búsqueda de tomar medidas de prevención y mitigación en favor de proteger

las finanzas y activos del estado, dejando de lado un enfoque hacia las finanzas y modelos económicos de los territorios.

Para el análisis de las vulnerabilidades, se incluyen variables enfocadas a temas físicos, ambientales, económicos, políticos, organizacionales, institucionales, educativas y culturales.

3.5. Periodo 2010-2014 Fenómeno la Niña – Colombia Humanitaria (Apoyo a la Población Afectada – Recuperación de Infraestructura) – Fondo de Adaptación (Recuperación, Construcción y Reconstrucción – Reactivación Económica), Fenómeno el Niño

Se establece la Política y Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres SNGRD por medio de la Ley 1523 de 2012, la cual establece la política que el país debe cumplir en materia de conocimiento, reducción y atención de desastres cuyo objetivo fundamental es implementar la gestión del riesgo desde el ámbito social con el propósito de generar protección a la población a nivel nacional, incrementar las condiciones de calidad de vida, la seguridad y bienestar y contribuir al desarrollo sostenible de los territorios.

El Ministerio de Hacienda y Crédito Público en el 2012 formula la “Estrategia financiera para disminuir la vulnerabilidad fiscal del estado ante la ocurrencia de un desastre natural 2012”.

Figura 10*Esquema del diseño de la estrategia financiera*

Esta estrategia establece las fases para ejecutar la alternativa financiera, de la siguiente manera:

- Fortalecer las medidas de reducción del riesgo:
 - Mejorar las condiciones de protección de los riesgos ante desastres naturales para contratos de infraestructura.
 - Desarrollar el manual de buenas prácticas de contratación de seguros que brinde oportunidades para mejorar la eficiencia y cobertura,
 - Generar un sistema de información de seguros de los activos públicos de la nación, escuelas y hospitales.
- Aseguramiento Colectivo de Bienes Públicos: Protección financiera, para amenazas de incendio y terremoto, para los bienes inmuebles de la Nación.
- Implementación de la Ley de gestión del riesgo de desastres: Con el objetivo de aplicar la estrategia financiera, el marco jurídico expedido con la Ley de gestión de riesgos

frente a desastres.

- Crédito Contingente: Gestión de un nuevo crédito para eventos futuros.
- Evaluación de herramientas de protección financiera: Analizar instrumentos en el mercado de capitales, para transferir y mitigar los riesgos fiscales que se puedan materializar ante el impacto generado por un desastre natural.

La UNGRD en 2013 crea la Guía para formación comunitaria en gestión del riesgo de desastres, la cual permite que la comunidad se forme en temas relacionados con la Gestión del Riesgo de Desastre aplicando la Ley 1523 Política de Gestión del Riesgo de Desastres, la guía brinda herramientas conceptuales, metodológicas y pedagógicas para su mejor uso, buscando apropiar el tema, generar responsabilidad civil compartida, y motivar a la ciudadanía en el ejercicio de la identificación y gestión del riesgo.

En este periodo se establece lo que a la fecha de la investigación sigue siendo la política de gestión del riesgo vigente para todo el país, es de resaltar que para este periodo el estado toma acción estableciendo una estrategia precisa para gestionar la vulnerabilidad fiscal del estado ante los eventos de desastres naturales. Aunque es loable que el estado quiera proteger sus finanzas, lo implementado deja excluido la protección en la misma medida a las finanzas de los territorios y de la comunidad y las familias como protección al núcleo primordial de la sociedad.

Las variables incluidas para el conocimiento y reducción del riesgo se encuentran bienes propiedad de la nación, activos de infraestructura para el transporte y servicios públicos, mercados de capitales para la transferencia y mitigación de riesgos.

3.6 Periodo 2015-2018

El 18 de mayo de 2015, hubo una avalancha en el municipio de Salgar, Antioquia, el 26

de octubre de 2016, se presentó un derrumbe en la vía Medellín- Bogotá, el 1 de diciembre de 2016, las lluvias generaron la pérdida de una vivienda en el sector de Siloé, en Cali, Valle del Cauca, las lluvias que se presentaron a inicios de 2017 ocasionaron emergencias en el país, la noche del 31 de marzo y el amanecer del 1 de abril de 2017, se desbordó el ríos Mocoa, el río Sangoyaco y el río Mulatos, el 19 de abril de 2017, en Manizales se vieron afectados cerca de 30 puntos, debido a la lluvia que generó deslizamientos, el 7 de noviembre de 2017, la avalancha del río Paila afectó las calles del municipio de Corinto, Cauca.

La UNGRD en 2015 establece la Guía de integración de la gestión del riesgo de desastres y el ordenamiento territorial municipal, que busca

La implementación de las medidas de reducción del riesgo de desastres se incorpore en los POT que permitan anticiparse y/o controlar el riesgo, se posibilite la garantía de la vida de los habitantes de las comunidades municipales expuestas, a su vez que se permita un mayor acierto en la toma de decisiones frente al desarrollo territorial. (Guía de integración de la gestión del riesgo de desastres y el ordenamiento territorial municipal, 2015, p. 4)

Figura 11

Esquema de la Guía de Integración de la Gestión del Riesgo y el Ordenamiento Territorial Municipal



Fuente: Guía de Integración de la Gestión del Riesgo y el Ordenamiento Territorial Municipal.

La UNGRD en 2016 establece la Guía de aseguramiento bienes inmuebles públicos y la transferencia al riesgo, Protección financiera ante riesgos de desastres, esta guía busca que “los tomadores de decisiones en los territorios comprendan mejor el aseguramiento de bienes inmuebles públicos, así como de contar con mejor información a la hora de asumir pólizas, la guía pretende orientar, incentivar, facilitar y promover del aseguramiento de bienes inmuebles públicos.

La UNGRD en el 2016, crea el documento Construyendo territorios seguros la gestión del riesgo de desastre, el cual explica

el proceso social de la GRD, desde lo conceptual, procesos, su organización institucional, su interrelación con entes territoriales; establece los instrumentos de

planificación del GRD en los territorios departamentales y municipales; la organización de los fondos territoriales de la GRD, los mecanismos de financiamiento y una identificación de actores de la GRD a nivel territorial, sus respectivos deberes para los mandatarios locales en caso de emergencia o desastre. (Construyendo territorios seguros la gestión del riesgo de desastre, 2016, p.7)

La UNGRD en el 2017, crea los Lineamientos para el análisis de la vulnerabilidad social en los estudios de la gestión municipal del riesgo de desastres, este documento es el primero en abordar la problemática social de una comunidad desde el foco de la GRD, y establece en su contenido los aspectos a tener en cuenta para el análisis de vulnerabilidad social desde una visión general hacia lo particular, es decir los hogares; es por esto que propone herramientas metodológicas para realizar el análisis, resaltando que se debe realizar con cooperación con los organismos gubernamentales y la población.

La UNGRD en el 2018 crea el Atlas de Riesgo de Colombia: revelando los desastres latentes, este surge ante la necesidad de madurar en el conocimiento del riesgo a nivel nacional y regional, con el objetivo de analizar el riesgo de desastres en sus dimensiones de amenaza, vulnerabilidad, grado de exposición y características del entorno.

La UNGRD en el 2018 crea la Guía para la Formulación de Planes Departamentales de Gestión de Riesgos de Desastres; el cual tiene como objeto apoyar al nivel departamental como coordinador del complemento de la acción municipal y la interrelación entre la nación y los municipios. Explica el desarrollo de las tres etapas, desde la identificación de escenarios, y análisis de riesgos del nivel regional, la inspección del estado de la inversión pública en la gestión del riesgo y el establecer un componente asociado a la implementación de acciones para el proceso de conocimiento del riesgo, la reducción del riesgo y el manejo de desastres de

manera articulada. (Guía para la Formulación de Planes Departamentales de Gestión de Riesgos de Desastres, 2018, pp. 7, 29)

Para este periodo se logra avances importantes en la divulgación y despliegue del conocimiento para la gestión del riesgo hacia los departamentos y municipios, se fortalece el análisis de la identificación de vulnerabilidades y se logra contar con una base de análisis a nivel nacional por medio del Atlas de Riesgos de Colombia. Respecto a los riesgos sociales se inicia una estructura que permite identificar las vulnerabilidades sociales de la comunidad en relación a los riesgos de desastres naturales.

Variables, para este periodo se incluyen las variables sociales relacionadas con temas sociales, políticos y económicos.

3.7 Conclusión

La historia ha demostrado una acción reactiva por parte del gobierno, dado que ha tenido que esperar a los eventos catastróficos que el país ha vivido, para poder definir y establecer posturas y legislación frente a la gestión del riesgo de desastres, y sus impactos a nivel económico, social y de desarrollo, en cada una de las regiones donde se han materializado, sin embargo, se destaca que a lo largo de los años ha incrementado su madurez, en el alcance y en la creación de elementos legales, regulatorios, metodologías, documentos normativos e instituciones que gestionan la mitigación del impacto en las finanzas de gobierno, tales como la creación de fondos, bonos, facilidad de préstamos, seguros para los activos públicos y vulnerabilidad fiscal del país, razón por la que su enfoque se ha vuelto más propositivo aunque con una visión de protección de los bienes del estado y no directamente hacia el bienestar socioeconómico de la población afectada, sin demeritar que el avance ha sido importante y de mantenerse podría tener un muy buen futuro, más incluyente y prospectivo.

Si bien la Gestión del Riesgo de Desastre busca que se logre una armonización y coherencia entre la identificación de riesgos de desastre y la planeación de la ciudad a través del POT, existe una brecha en la implementación de la ley 1523 de 2012, pues a pesar de ser robusta y cubrir variables sociales, en su implementación se queda corta, dado que en la realidad la aplicación de esta Ley se traduce en una caracterización de riesgos diseñada por el territorio o municipio sin que exista una estandarización de dicho modelo y que obligue a incluir las variables identificadas en el documento “Lineamientos para el análisis de la vulnerabilidad social en los estudios de la gestión municipal del riesgo de desastres”, el cual sería en materia de la Economía del Bien Común, el documento que más se acerca a incluir dichas variables en el análisis de riesgos. Se podría establecer un proceso formal, con unas variables específicas a cubrir apoyado con un sistema que estandarice la identificación y valoración de riesgo, independiente del departamento o municipio que lo quiera aplicar, y que permita establecer una interacción o identificación de interdependencias, que fortaleciera las acciones de mitigación y de respuesta al riesgo identificado.

Se logra un excelente resumen de los riesgos y sus indicadores en el Atlas de Riesgos de Colombia, el cual permite tener información depurada por cada departamento y municipio, que, para la presente investigación será fundamental en el desarrollo de los cálculos y la alineación entre las variables de la Economía del Bien Común y la aplicación de la Ley 1523 de 2012. El Atlas de Riesgos de Colombia, es un documento robusto que permite conocer con datos confiables el estado actual de las amenazas y vulnerabilidades en materia de exposición al riesgo de desastres naturales, tanto por región como por municipio.

Es notable que ninguna de las normativas definidas por el gobierno incluye un modelo de análisis riesgos financieros y económicos para los desastres naturales, que contemple el

impacto en las cadenas productivas, los renglones económicos de cada región y su impacto potencial en el PIB, NBI y GINI, pero sí el mecanismo financiero de salvaguardar los activos del estado y de solventar los recursos que se requieran para las contingencias económicas en pro de la respuesta a la emergencia, dejando de lado mecanismos que ayuden a la comunidad a recuperar su economía, fuentes de trabajo y desarrollo individual que a su vez repercute en lo colectivo y trasciende al ámbito territorial.

4. Realizar un Análisis Comparativo entre los Modelos de Riesgo Aplicados y la Economía del Bien Común según la Respuesta dada por el Estado a los Desastres Naturales Occurridos en Colombia desde 1986 hasta 2017

4.1 Política de Gestión de Riesgos Colombia

Desde el gobierno a través de los años, se han generado mandatos a través de leyes, resoluciones y demás, convergen así en la Ley 1523 de 2012 como política para la Gestión del Riesgo de Desastre, la cual establece el lineamiento para el desarrollo de los planes de atención de desastres a nivel municipal y departamental.

La Ley 1523 (2012), define:

La gestión del riesgo de desastres, como un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible. Establece además que la gestión del riesgo constituye en una 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, está 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. También establece que, para todos los efectos legales, la gestión del riesgo incorpora la prevención, atención y recuperación de desastres, manejo de emergencias y reducción de riesgos.

La financiación para la Gestión del Riesgo se realiza a través de:

Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y funciona como una cuenta

especial de la Nación, con independencia patrimonial, administrativa, contable y estadística. Cumpliendo con la capacidad de negociación, obtención, recaudo, administración, inversión, gestión de instrumentos de protección financiera y distribución de los recursos financieros necesarios para la implementación y continuidad de la política de gestión del riesgo de desastres que incluya los procesos de conocimiento y reducción del riesgo de desastres y de manejo de desastres. (Ley 1523, 2012, art. 47)

Se establece también la creación de Proyectos de Desarrollo Urbano en los que:

Se definan, de común acuerdo con las autoridades de planeación de los municipios y distritos en el ámbito de sus respectivas competencias, el conjunto de decisiones administrativas y de actuaciones urbanísticas necesarias para la ejecución de operaciones urbanas que garanticen la habilitación de suelo para la ejecución de los proyectos de construcción de vivienda y reubicación de asentamientos humanos para atender la declaratoria de situación de desastre.

En los proyectos de desarrollo urbano se definirán las condiciones para la construcción y reubicación de viviendas, el desarrollo de otros usos, la extensión o ampliación de la infraestructura para el sistema vial, y de servicios públicos domiciliarios, y la ejecución de espacios públicos y equipamientos colectivos, ya sea que se trate de predios urbanos, rurales o de expansión urbana. (Ley 1523, 2012, art. 81)

Lo anterior es lo más cercano que plantea la ley en pro de dar un apoyo organizado para reactivar la economía de la región, sin embargo, limita su alcance a la gestión asistencial y cubrimiento de necesidades primarias.

En el año 2015 Colombia incluye en sus objetivos para la reducción del riesgo, lo establecido en el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.

El Marco tiene como objetivo lograr en los próximos 15 años:

- La reducción del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, incluyendo el impacto en vidas, alternativas de subsistencia, salud, activos económicos, físicos, sociales, culturales, ambientales, comunidades, las empresas, las personas, los territorios y los países.

Se espera que con el cumplimiento de este objetivo se den pasos importante en prevención de materialización de riesgos de desastres no identificados y reducir los vigentes aplicando medidas integradas e inclusivas de tipo económico, estructural, jurídica, social, sanitaria, cultural, educativa, ambiental, tecnológica, política e institucional que prevengan y reduzcan el grado de exposición a las amenazas y la vulnerabilidad a los desastres, aumenten la preparación para la respuesta y la recuperación y refuercen de ese modo la resiliencia.

4.2 Lineamientos para el análisis de la vulnerabilidad social en los estudios de la gestión municipal del riesgo de desastres

Si bien se pretende lograr una clasificación de la vulnerabilidad social del territorio, el lineamiento busca comprender las causas y consecuencias de la vulnerabilidad social, con el fin de establecer medidas de gestión para las necesidades reales que mejoren el nivel de vida de la población, y por ende mitigue los factores de riesgo.

Los lineamientos para el análisis de la vulnerabilidad social en los estudios de la gestión municipal del riesgo de desastres (2017), plantean cuatro ejes principales:

Para el contexto Nacional Departamental y Municipal

- *Medios de vida resilientes*: Son los recursos físicos e intangibles, junto con las actividades requeridas para ganarse la vida, se incluyen las iniciativas que desde el gobierno municipal y el SNGRD, realiza para asegurar estos medios.

- *Reducción del riesgo de desastre*: Se analiza aquellas acciones en desarrollo para la comunicación y conciencia de la comunidad sobre los riesgos de su entorno.
- *Desarrollo de capacidades*: Son las condiciones sobre la logística, disponibilidad de insumos y materiales con los que cuentan las instituciones de GRD para desarrollar sus acciones
- *Causas de la vulnerabilidad*: Corresponde a las brechas generadas por las relaciones entre gobiernos, entidades del SNGRD y la comunidad, que tienen el potencial de afectar de forma impositiva, en el momento de responder a un incidente extremo (Lineamientos para el análisis de la vulnerabilidad social en los estudios de la gestión municipal del riesgo de desastres, 2017, pp. 26-28)

Para el contexto de hogares, individuos y/o comunidades

- *Medios de vida resilientes*: Los municipios deben contar con recursos, oportunidades y propiedades (tangibles e intangibles) que les facilite recuperarse ante un evento extremo.
- *Gestión del riesgo de desastres*: Teniendo en cuenta las características individuales de los hogares localizados en zonas de alto riesgo, los gobiernos municipales, deben establecer acciones de prevención que la comunidad debe ejecutar. Debido a su condición de riesgo, es importante establecer la precepción de las amenazas que los rodean.
- *Desarrollo de capacidades*: Se refiere a las opciones con las que cuentan los hogares en riesgo, tanto en su interior, como en relación con las entidades del SNGRD y los gobiernos pertinentes.
- *Causas subyacentes de la vulnerabilidad*: La vulnerabilidad y la pobreza son diferentes, y existen diferentes factores que pueden amplificar o mitigar el impacto de un incidente sobre los hogares. (Lineamientos para el análisis de la vulnerabilidad social en los estudios de la gestión municipal del riesgo de desastres, 2017, pp. 29-31).

4.3 Atlas de Riesgo

El Atlas de riesgo detalla cómo calcular el Índice Integral del Riesgo de Desastres basado en los resultados del riesgo físico y la combinación de variables socioeconómicas que reflejan del impacto potencial en cuanto a daños y pérdidas según el lugar. Su objetivo es:

Facilitar la comprensión del riesgo para alcanzar un cubrimiento alto en la comunidad, resaltar los factores sociales, económicos y ambientales que pueden incrementar los niveles de riesgo y a crearlo, también logra transmitir la manera el riesgo existente, en caso de materializarse puede afectaciones de alto nivel para el desarrollo en el país. (Atlas de Riesgo de Colombia, 2018, p.13)

4.4 Exposición

Es todo lo que puede impactarse ante un evento que se materialice, como son las personas, infraestructura, maquinaria y equipos, vías, cultivos o ganado, actividades económicas, industrias, vivienda, servicios vitales e instalaciones como escuelas, hospitales o templos, al igual que los ecosistemas o el ambiente natural. Estos elementos al no ser fácilmente agrupables y deben en ocasiones manejarse como categorías separadas, considerando aspectos físicos e intangibles de cada uno de ellos (PNUD, 1991) (Atlas de Riesgo de Colombia, 2018, p.85)

La exposición, en el marco conceptual de la gestión del riesgo, se refiere entonces a elementos en riesgo; es decir, que pueden sufrir daños y pérdidas (UNISDR, 2009) (Atlas de Riesgo de Colombia, 2018, p.85).

La caracterización de la exposición es la base fundamental para la evaluación del riesgo, teniendo en cuenta que para que un riesgo sea considerado como activo (o un conjunto de activos) debe estar expuesto por lo menos a una amenaza. El desarrollo de las bases de datos de

exposición se plantea en dos etapas: la identificación y la caracterización. La primera se basa en la identificación y clasificación de los activos que tienen el potencial de ser impactados y su geolocalización, la segunda a la categorización de elementos relevantes típicos, tales como la estructura y el valor económico (e.g. de reposición).

El nivel de información de las bases de datos de exposición cambia no solo según la información disponible, sino del propósito y objetivo de los análisis del riesgo, que pueden ser: comparación entre territorios, regiones y países, para incrementar la conciencia sobre el riesgo, para desarrollar alternativas de gestión del riesgo, para aplicar y promover planes específicos de acciones de intervención o reducción del riesgo, o para el diseño de elementos financieros de transferencia del riesgo.

Por otro lado, para el análisis de riesgo urbano, generalmente se desarrollan bases de datos de exposición de alta resolución, en donde cada elemento individual es identificado y caracterizado. Para los análisis subnacionales se usan niveles de resolución más gruesos basados en datos de población y conjunto de indicadores económicos que proporcionen un orden de magnitud de lo que está expuesto y su localización aproximada. De hecho, hay una relación estrecha entre la resolución de las bases de datos de exposición y la resolución de la amenaza, dado que una alta resolución de solo uno de estos aspectos no significa que los resultados de riesgo sean más consistentes y confiables.

4.5 Vulnerabilidad para la Evaluación del Riesgo a Nivel Departamental en Colombia

En Colombia, para el cálculo del riesgo en los departamentos, la vulnerabilidad es tomada netamente de variables físicas, a las cuales se les asignan funciones a los elementos expuestos a cada amenaza identificada. Para el tema social se realiza por extensión del riesgo físico asociado, teniendo en cuenta las debilidades que las comunidades presentan, su capacidad

de resistir y de recuperase por sí mismas de acuerdo con los daños que se pudieran presentar.

4.6 Vulnerabilidad

Se puede definir que la vulnerabilidad corresponde al grado de exposición que un objeto, bien, territorio, persona o elemento puede tener, combinado con su capacidad de resistencia ante una acción que pone en riesgo su integridad o permanencia en el tiempo. En términos de territorio, una población o comunidad puede ser más o menos vulnerables ante las amenazas que la rodean dependiendo de su capacidad de resistir la materialización de un riesgo de desastre, esta condición se acentúa o mitiga dependiendo de si la población se encuentra en un ambiente peligroso debido a su ubicación, calidad de construcción, desarrollo no planificado, calidad de vida, recursos, modos de ingresos de la gente, decisiones del pasado entre otros. “La vulnerabilidad está estrechamente asociada a insostenibilidad y deficiente gobernanza en áreas propensas a eventos peligrosos. Esa insostenibilidad y esas deficiencias normalmente están vinculadas a fragilidades socioeconómicas y a falta de resiliencia de los asentamientos humanos expuestos” (Cardona et al., 2012; IPCC, 2012).

Desde la percepción del individuo, la condición de vulnerabilidad estará estrechamente ligada con su entorno, y es consecuente con los factores que en su territorio se den, tales como el desarrollo productivo, al tipo de economía, la sociedad, la cultura, las oportunidades de educación, formación y laborales.

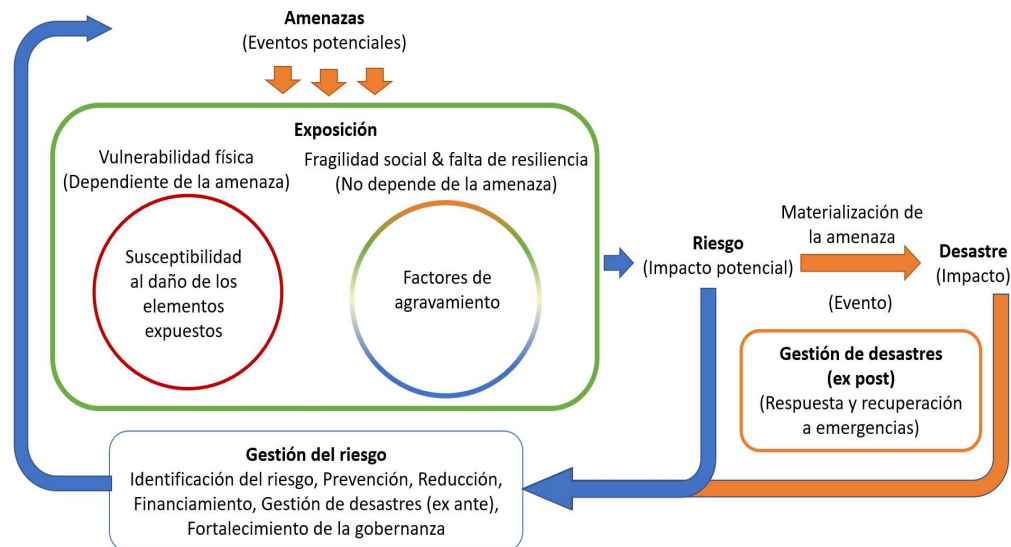
En un conjunto de elementos, por ejemplo edificaciones, no todos son iguales de vulnerables ante una misma amenaza, es decir que, de materializarse el mismo riesgo para este conjunto de elementos, la severidad de los daños en cada uno de ellos varía de acuerdo a su capacidad de resistir, igual sucede con las personas que habitan un territorio, según sus capacidades personales y las oportunidades que le brinda el entorno, ante una amenaza es

posible que algunos sean más resistentes que otros, es decir que sean más o menos vulnerables y por ende tengan condiciones para superar las pérdidas y restablecer su modo de vida.

Para poder calcular la vulnerabilidad de un territorio o de una comunidad, se requiere agregar desde lo particular hasta lo general, según la escala en que se quiera llegar a estimar el nivel de vulnerabilidad de un territorio o grupo particular.

Figura 12

Marco conceptual del enfoque holístico a la evaluación probabilista del riesgo



Fuente. Atlas-Cardona y Barbar (2000).

4.7 Métricas del Riesgo

La evaluación de probabilidad del riesgo, da como resultado la Curva de Excedencia de Pérdidas (CEP, o Loss Excedance Curve, LEC, en inglés), esta curva contiene la información importante del riesgo, con la que se establece el proceso de materialización de aquellos eventos que generan pérdidas a los elementos expuestos. De acuerdo con Cardona (2012), las principales métricas del riesgo son:

- Pérdida Anual Esperada (PAE o Average Annual Loss, AAL, en inglés), que es el valor anual esperado de la pérdida o el equivalente al monto anual requerido como compensación sobre las pérdidas acumuladas en un rango de tiempo largo. Para el estimar la AAL, es de suponer que el proceso de ocurrencia de los escenarios es estacionario. Esta pérdida anual promedio es una medición clave porque enmarca en un solo valor los impactos (en términos de pérdidas económicas) derivados de la materialización de riesgos sobre elementos expuestos vulnerables. La AAL es un indicador fuerte teniendo en cuenta que determina el valor esperado de la pérdida y no su incertidumbre.
- Pérdida Máxima Probable (PMP o Probable Maximum Loss, PML, en inglés), es el valor estimado sobre una pérdida que es frecuente y se relaciona con tiempos largos de retorno (o bajas tasas de excedencia). (Ordaz, 2000; Marulanda, 2013; CIMNE & Ingeniar, 2015).

Es prácticamente imposible pronosticar la totalidad de amenazas a la que una población está expuesta, pero si se pueden identificar aquellas de mayor potencial de afectación, mediante una correcta caracterización de los elementos expuestos y su vulnerabilidad, que faciliten las medidas de prevención y reducción del riesgo. Para esto es vital que los factores sociales, económicos, culturales y demás sean considerados, y que las acciones conlleven a una sociedad con mejores capacidades resilientes.

4.8 Evaluación Integral del Riesgo

El objetivo es estimar el riesgo desde la perspectiva de pérdida o daño físico, vinculado a la ocurrencia de eventos, y desde los factores subyacentes o potencializadores del riesgo, como son sociales, económicos o ambientales, que no son dependientes de la amenaza, pero que sí

pueden agravar las condiciones dado por la falta de capacidad para adelantarse, soportar, responder y recuperarse de los efectos impositivos. (Cardona 2001; Birkman et al. 2013; Cardona et al. 2012; Carreño et al. 2007; Jaramillo, 2014; Marulanda et al. 2009; Marulanda et al. 2013; Salgado-Gálvez et al. 2016), a nivel de país (Burton and Silva, 2014) y a nivel global (UNISDR, 2017; Marulanda et al. 2017).

El indicador integral del riesgo (RI) es una forma práctica de evaluar, comparar y comunicar el riesgo para generar estrategias de intervención sobre los factores de vulnerabilidad. “Mediante este tipo de indicadores se logra comunicar aspectos complejos de la ciencia a la dirigencia política o al público dado que describe un problema de un sistema complejo en términos simples” Atlas de Riesgos de Colombia (2018, p.102).

Los enfoques desde la perspectiva de indicadores no permiten identificar alternativas de gestión del riesgo, estas pueden establecer aplicando modelos integrados y análisis completos. Los indicadores compuestos logran capturar el momentum que permite realizar un análisis de los aspectos multidimensionales; este tipo de indicadores permiten resaltar aspectos del riesgo, logrando obtener información detallada para llegar a conclusiones y establecer acciones concretas.

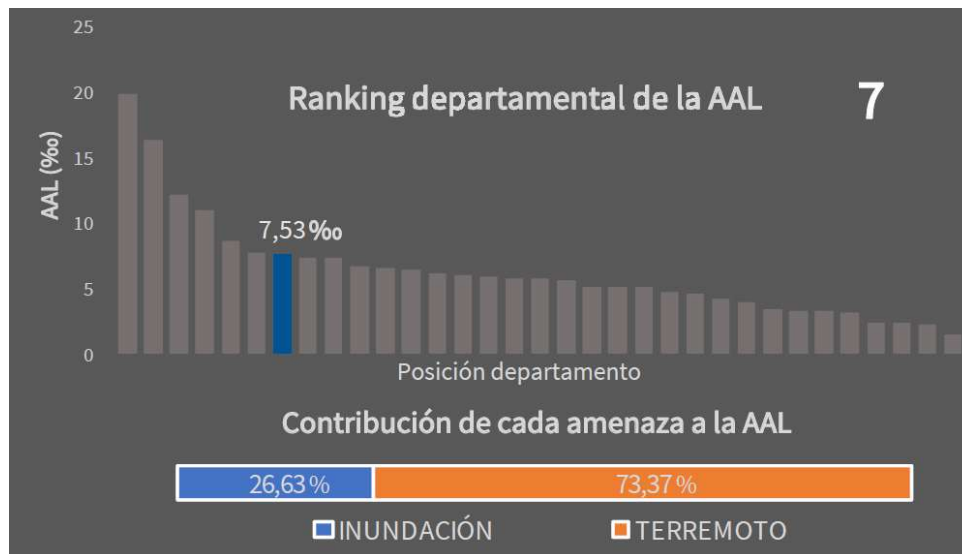
4.9 Evaluación probabilista del riesgo a nivel nacional

En el Atlas de Riesgo de Colombia, se establece la caracterización por cada departamento, el cual define el perfil de riesgo con información de cantidad de habitantes, índice GINI e Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), PIB departamental, la contribución de cada amenaza a la AAL total, el ranking del departamento de acuerdo al valor relativo de la AAL, PMLs (pérdidas máximas probables) para diferentes períodos de retorno,

mapa de la distribución de la AAL (pérdida anual esperada) por municipios de cada departamento.

Figura 13

Ranking departamental AAL

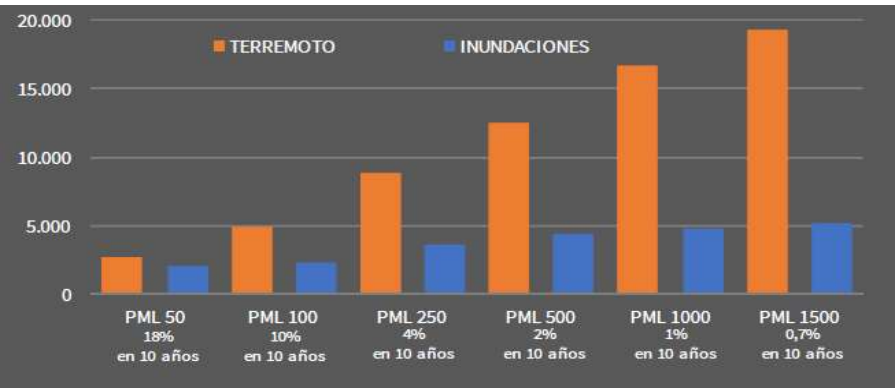


Fuente: Atlas de Riesgo de Colombia (2018, p. 160).

Pérdidas Máximas Probables, esta gráfica incluye pérdidas máximas probables (PMLs) para 50, 100, 250, 500, 1000 y 1500 años de periodo de retorno (o 18%, 10%, 4%, 2%, 1% y 0,7% de probabilidad de excedencia en 10 años) para las amenazas del departamento según su exposición. Atlas de Riesgos de Colombia (2018, p.160).

Figura 14

Pérdidas máximas probables

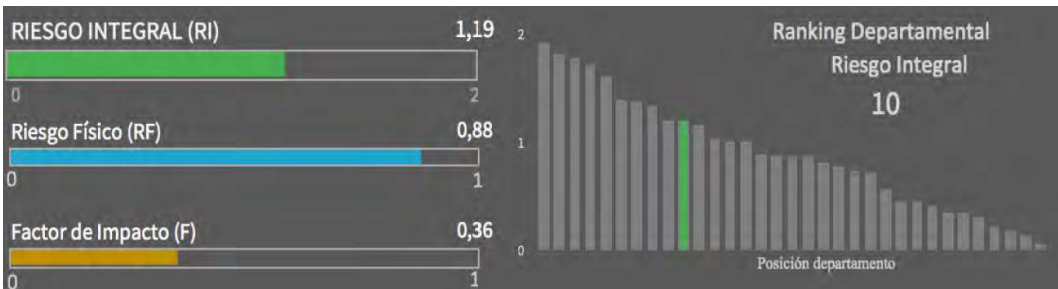


Fuente: Atlas de Riesgo de Colombia.

La evaluación integral del riesgo de desastres del departamento, la posición en el riesgo integral con respecto a los otros departamentos del país, valores del riesgo integral (RI), riesgo físico (RF) y del factor de impacto (F); y las variables utilizadas para estimar el factor de impacto (F). Se presenta en la tabla los resultados de riesgo físico, factor de impacto y riesgo integral por los municipios de cada departamento. Atlas de Riesgos de Colombia (2018, p. 160).

Figura 15

Evaluación integral del riesgo de desastres departamental



Fuente Atlas de Riesgo de Colombia

Ranking departamental del Riesgo Integral (RI). Posición del departamento con respecto a todos los departamentos del país de acuerdo con el valor del RI para el departamento.

- Valor del RI del departamento (entre 0 – valor mínimo y 2 – valor máximo).

- Valor de RF del departamento (entre 0 – valor mínimo y 1 – valor máximo).
- Valor del F del departamento (entre 0 – valor mínimo y 1 – valor máximo).

El RF se estima basado en los resultados del PAE por departamento y municipio, en tanto que el F se calcula a través de la suma ponderada de indicadores socioeconómicos disponibles, que reflejan la fragilidad social y capacidad de resiliencia. Atlas de Riesgos de Colombia (2018, p.160).

Tabla 13

Indicadores seleccionados para el cálculo del riesgo integral - RI

Aspecto	Descriptor		Definición
Fragilidad social	Xfs1	Personas en	Índice de necesidades básicas insatisfechas, componente personas en miseria (%)
	Xfs2	Vivienda	Índice de necesidades básicas insatisfechas, componente vivienda (%)
	Xfs3	Hacinamiento	Viviendas con hacinamiento crítico (%)
	Xfs4	Servicios de agua potable y saneamiento básico	Índice de necesidades básicas insatisfechas, componente servicios (%)
	Afs5	Población dependiente	Índice de necesidades básicas insatisfechas, componente dependencia (%)
	Afs6	Tasa de mortalidad infantil	Tasa bruta de mortalidad en menores de 1 año. (por 100 nacidos vivos)

Aspecto		Descriptor	Definición
	Asf7	Población analfabeta	Población analfabeta (%)
	Xsf8	Desempleo	Población en edad de trabajar sin ocupación formal (%)
Factor de resiliencia	Xfr1	Gobernabilidad	Índice de desempeño integral
	Xfr2	Gestión del riesgo	Índice municipal de riesgo, componente gestión del riesgo
	Xfr3	Ingresos	Ingresos tributarios per cápita
	Xfr4	Ingresos	Ingresos no tributarios per cápita
	Xfr5	Importancia económica	Valor agregado per cápita
	Xfr6	Población	Porcentaje de población en cabecera (INV)
	Xfr7	Densidad empresarial	Densidad empresarial por cada 1000 hab
	Xfr8	Centros de salud	N° IPS por cada 1000 hab

Fuente: Atlas de Riesgo de Colombia (Cardona, 2001; Carreño et al., Marulanda et al., 2009).

Se identificaron 16 indicadores socioeconómicos relevantes, en relación con diversos aspectos políticos, institucionales, de organización de las comunidades, que típicamente muestran falencias económicas y sociales que propician la amplificación del riesgo y la poca capacidad de enfrentar o recuperarse de efectos. En este análisis, los daños o pérdidas físicas potenciales son amplificadas por un grupo de situaciones socioeconómicas que incrementan los efectos en el momento que se materializa un evento peligroso. Carreño (2006), Carreño et al. (2007) y Barbat et al. (2011).

Figura 16

Enfoque holístico a la evaluación probabilista del riesgo



Fuente Atlas de Riesgo de Colombia (Cardona, 2001; Carreño et al., Marulanda et al., 2009).

Aplicando el método de evaluación holística del riesgo de Cardona (2001) y Carreño et al. (2007), el índice de evaluación holística del riesgo o Riesgo Integral (RI) se estima mediante la ecuación de Moncho (Carreño et al. 2007):

$$I = RF (1 + F) \quad (1)$$
 donde RF y F corresponde a indicadores compuestos (Carreño 2006; Carreño et al. 2007).

En el caso hipotético de contar con condiciones socioeconómicas ideales, es decir que no existe fragilidad social ni debilidades en términos de resiliencia, el factor de impacto es cero y por tanto el Riesgo Integral sería igual al Riesgo Físico. Mientras que, con condiciones socioeconómicas adversas, el factor de impacto tendría como valor máximo 1.0, siendo así el

Riesgo Integral igual a dos veces el valor del Riesgo Físico. Esto permite identificar que las condiciones socioeconómicas amplifican la magnitud de los desastres.

El índice de riesgo físico, RF, se estimó basado en los resultados de la evaluación probabilista multiamenaza, definida para el Atlas de Riesgo de Colombia apoyada en el método utilizado a nivel mundial (UNGRD, 2018). La Pérdida Anual Esperada (PAE) por las amenazas consideradas en el atlas (terremoto, tsunamis, inundaciones y ciclones tropicales -viento y marea de tormenta-) considera las pérdidas económicas como indicador de riesgo físico y de igual manera se podrían estimar otros daños físicos como fallecidos o heridos. Para obtener el RF, la PAE es transformada a valores entre 0.0 y 1.0, donde 1.0 es el valor máximo que corresponde a valores de PAE mayores a 10 por mil (o 1%). El RF se calculó mediante la ecuación:

$$RF = FRFi * wRFi \quad (2)$$
 donde FRFi equivale a valores de PAE transformados, wRFi es el peso por factor, se considera en esta evaluación la conveniencia el mismo para todos los factores.

El coeficiente de agravamiento para obtener el factor de impacto (1+F) se calculó de la siguiente forma:

$$F = FFSi * wFSi + FFRj * wFRj \quad (3)$$
 donde FFSi y FFRj son los factores de amplificador por fragilidad social y capacidad de resiliencia, wFSi y wFRj son los pesos asociados a cada factor i y j.

4.10 Economía del Bien Común Municipal

Un municipio no debería medir su capacidad de gestión únicamente con el presupuesto ejecutado, sino con su capacidad de mejorar el entorno al bien común. Lo que conlleva a que los análisis presupuestales pasarian a segundo plano.

El Balance del Bien Común – BBC, resulta siendo la base fundamental que me permite determinar el estado actual del municipio con el cumplimiento de las variables del bien común en relación con cada una de las partes interesadas. El BBC se fundamenta en la Matriz del Bien Común, que permite definir los objetivos de gestión, establecer una planeación y las métricas para su evaluación y control.

Como síntesis, con el BBC y la Matriz del Bien Común, es posible incluir las variables de la sociedad – dignidad humana, solidaridad, justicia social, sostenibilidad y democracia – a la economía y analizar no solo la incorporación de valores sociales, sino la capacidad de evaluar la transparencia en la contratación y la promoción de las economías locales.

4.11 La Economía del Bien Común en el Ámbito Local

Para realizar un análisis de cómo un municipio puede cumplir con lo esperado por la EBC, se establecen las siguientes variables:

- *Dignidad Humana:* Corresponde a la autonomía y capacidad moral de las personas, constituyéndose en la base de los derechos humanos. Desde la perspectiva del municipio, el territorio debe ser fuente generadora de oportunidades para todos los ciudadanos de acuerdo con sus capacidades y condiciones, que favorezcan el cumplimiento de los derechos humanos.
- *Solidaridad:* Razeto (2015), define la solidaridad en el ámbito económico, como la relación igualitaria y transversal entre las personas que conforman una comunidad, y que busca la ayuda mutua, conformando un vínculo duradero que busca mantener una cohesión mediante el trabajo cooperativo. Desde la perspectiva del municipio, se promueven las relaciones a largo plazo entre grupos sociales, economías y políticas, enfocadas en incrementar el bienestar de los ciudadanos.
- *Sostenibilidad Ecológica:* De acuerdo con el Informe Brundtland (WCED, 1987)

se define como el desarrollo que cumple las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las próximas generaciones para cubrir sus propias necesidades. Desde la óptica de municipio, la promoción del cuidado y sostenibilidad del medio ambiente debe ser uno de los ejes fundamentales, dada la condición humana como dependiente de la calidad del entorno natural, su dependencia con la calidad del aire, el agua y demás seres vivos.

- *Justicia Social:* Las Naciones Unidas (2006) afirman que la justicia social “es un principio fundamental para la convivencia pacífica y próspera, dentro y entre las naciones. Se defienden los principios de justicia social cuando promovemos la igualdad de género o los derechos de los pueblos indígenas y de los migrantes. Se promueve la justicia social cuando eliminamos las barreras que enfrentan las personas por motivos de género, edad, raza, etnia, religión, cultura o discapacidad”. Desde la perspectiva del municipio, la promoción de los valores de igualdad, equidad y justicia deberá ser condición fundamental para cubrir con las políticas emitidas, el compromiso de las empresas y de la ciudadanía.

- *Participación ciudadana:* Todas aquellas prácticas políticas y sociales usadas por la ciudadanía para incidir sobre alguna dimensión pública (Parés, 2009). El municipio debe promover la participación ciudadana, otorgando confianza en el procesamiento de sus votos, la facilidad de proponer mejoras a políticas públicas, en pro del beneficio del territorio y de sus ciudadanos.

- *Transparencia:* Comprendida como la información veraz que toda organización tiene disponible al público, que demuestra su conducta. Se fundamenta en el hecho de que todo colectivo formal con personalidad jurídica, tiene el derecho a una protección social que se legitima basado de su conducta y esta debe ser conocida libremente por todos (Díaz, 2006). Para el municipio, deberá el fomento de la participación democrática y transparente,

permitiendo a la ciudadanía contar con información para su consulta, comunicación, validación y veeduría sobre los recursos y mecanismos de contratación.

4.12 Matriz del Bien Común

La matriz está estructurada de tal manera que permite medir cada uno de las variables de la Economía del Bien Común con los grupos de interés, el punto de cruce es llamado tema, que a su vez tiene aspectos que se dividen en objetivos. Por tanto, la Matriz del Bien Común Municipal cuenta con 25 indicadores.

Figura 17

Matriz del Bien Común del Ayuntamiento

LA MATRIZ DEL BIEN COMUN DEL AYUNTAMIENTO					
VALOR GRUPO DE CONTACTO	1.- DIGNIDAD HUMANA	2.- SOLIDARIDAD	3.- SOSTENIBILIDAD ECOLÓGICA	4.- JUSTICIA SOCIAL	5.- PARTICIPACION DEMOCRATICA Y TRANSPARENCIA
A) PROVEEDORES	A1.- Gestión ética de los suministros. Elección de proveedores responsables de suministros, comercio justo y productos éticos.	A2.- Gestión solidaria de los suministros. Elección prioritaria de proveedores locales y regionales.	A3.- Gestión sostenible de los suministros. Elección de proveedores que generan una producción sostenible y ecológica con certificación	A4.- Gestión social de los suministros. Elección de proveedores que realicen inversiones sociales de sus recursos y creen empleo local.	A5.- Gestión transparente de los suministros. Gestión de compra ajustada a la legislación vigente.
B) FINANCIADORES	B1.- Gestión ética de las finanzas Banca ética, o en su defecto las entidades más comprometidas socialmente	B2.- Gestión solidaria de las finanzas Banca local, cooperativas financieras y economía social	B3.- Gestión ecológica de las finanzas Elección entidades que gestionen ecológicamente sus residuos	B4.- Gestión justa de las finanzas Beneficios reinvertidos en obras sociales, y eliminación de su cartera tóxica.	B5.- Gestión transparente y democrática de las finanzas. Banca transparente en sus inversiones, captación de pasivo, y cooperativas financieras.
C) EMPLEADOS MUNICIPALES	C1.- Calidad del puesto de trabajo e igualdad	C2.- Reparto justo del volumen de trabajo	C3.- Comportamiento ecológico de las personas empleadas.	C4.- Reparto justo de la renta relacionada con las responsabilidades y acordes a un salario mínimo digno.	C5.- Flujo democrático y transparente de la información.
D) CIUDADANOS / OTROS MUNICIPIOS	D1.- Servicios básicos que garanticen la calidad de vida a todos los ciudadanos.	D2.- Infraestructuras y medios para la generación de BC por los agentes sociales.	D3.- Concepción ecológica en todos los servicios municipales y sostenibilidad de todos los elementos patrimoniales municipales.	D4.- La fiscalidad municipal tiene que estar distribuida con equidad, para evitar situaciones de necesidad en los ciudadanos.	D5.- Aumento de los estándares de transparencia municipal y fomentar la participación ciudadana.
E) AMBITO SOCIAL. FOMENTO DE VALORES	E1.- Efecto social. Fomento de los valores éticos	E2.- Creación de redes con otros agentes dentro y fuera del municipio.	E3.- Fomento del comportamiento ecológico en el municipio.	E4.- Deuda sostenible para no dejar carga a generaciones futuras	E5.- Fomento de los valores democráticos y la participación activa de los ciudadanos en la gestión del municipio.

Fuente: Guía Elaboración BBC Municipios, (2017, p. 4).

En la matriz se consolidan los resultados de la evaluación de los objetivos, indicando los niveles de cumplimiento de acuerdo con las evidencias y soportes, esto apoyado en los indicadores que validan el grado de cumplimiento por objetivo

La economía del bien común considera que una medición exacta del aporte al bien común no es realizable. Sin embargo, sí consideramos que se puede valorar con cierto margen el aporte al bien común de cada una de las organizaciones, empresas o instituciones.

Los niveles de valoración, dependerá del tamaño del municipio, la cantidad de ciudadanos, si mapa político y divisiones. Para realizar la valoración se tiene las siguientes fases, Guía Elaboración BBC Municipios, (2017, p. 6):

- **Fase análisis:** Recolección de evidencias e indicadores de gestión del municipio.
- **Fase diagnóstica:** Consolidación y análisis de la información recolectada para identificar fortalezas y oportunidades de mejora.
- **Fase de valoración:** De acuerdo con las evidencias aportadas por el municipio, se realiza una estimación de valor para determinar el nivel por cada objetivo.

Tabla 14

Niveles de cumplimiento BBC

Nivel	Grado	Descripción
Principiante	0%- 10%	Sin evidencias o alguna evidencia o actividad aislada. No integradas en los procesos/ciclo de gestión, ni vinculadas con las políticas/estrategias de El ayuntamiento
Avanzado	11%- 30%	Evidencias integradas en los procesos/ciclo de gestión y vinculadas con las políticas/estrategias, pero con posibilidades significativas de mejora

Experimentado	31%- 60%	Evidencias integradas en los procesos/ciclo de gestión y vinculadas con las políticas/estrategias, pero con algunas posibilidades de mejora
Ejemplar	61%- 100%	Las evidencias forman un conjunto coherente y hacen que El ayuntamiento sea un referente en EBC.

Fuente: Guía Elaboración BBC Municipios, (2017, p. 6).

4.13 Estrategias de desarrollo para el Municipio y Región del Bien Común

Un municipio y Región que asuma el objetivo de ser reconocido como “Municipio del Bien Común”, tendrá que establecer ciertas estrategias que permitirán operativizar el propósito que la admiración plantee, tales como La Economía del Bien Común en el ámbito local, (2017, p. 14-27):

- **Estrategia 1 Asamblea democrática (Convención económica municipal):**
Felber (2012:226) Realizar una convención económica municipal incluida como mecanismo de sostenibilidad del sistema económico que será diseñado y legitimado desde la ciudadanía. Esta “convención económica municipal” será el generador de cambios en la legislación nacional, además de la local, y una alternativa de construcción constitucional del nuevo esquema económico concertado con enfoque del bien común.
- **Estrategia 2 Balance del bien común:** Para guardar la coherencia con la EBC, las propias administraciones públicas deben estandarizar el modelo de medición, cuyo objetivo sea la comparación de desempeño, y se analice con el Balance del Bien Común su aporte nuevo esquema económico concertado.

Como resultado, se obtiene la Matriz del Bien Común del Municipio, El Balance Municipal, el cual analiza cada indicador desde la perspectiva cualitativa y no

cuantitativa, estableciendo niveles de madurez tipo: senda, avanzado o cumbre. El objetivo no es competir entre municipios para definir cuál es el mejor, sino generar nueva gestión, desde la autoridad pública, enfocada en establecer objetivos del bien común, determinar los resultados esperados, los medios y las mejoras posibles.

- **Estrategia 3 Promoción de le EBC en organizaciones privadas, empresas, ONGs, entre otras:** Una tercera, según la propuesta de Felber (2012:225), Consiste en que por iniciativa del municipio se convoque a los empresarios a realizar el balance del bien común. Para motivar esta acción EBC el municipio financiará la consultoría y la auditoría, para que sea realizada por personal experto, promueva la información pública de los resultados obtenidos y las buenas prácticas de las empresas participantes, y se les dé una prioridad en la contratación pública (Felber,2012, p. 226).
- **Estrategia 4 Desarrollo participativo de un Índice del Bien Común Municipal:** El municipio tendrá que establecer el Índice del Bien Común Municipal (IBCM) mediante la identificación de los conceptos que tienen más influencia sobre su percepción del bien común. La metodología para el desarrollo de este índice se fundamenta en procedimientos donde se facilita la participación ciudadana que podrá determinar los factores (entre diez y veinte) más importantes de la calidad de vida. (Felber,2012).
- **Estrategia 5 Creación de una región del bien común:** Varios municipios que tomen la decisión de asumir una economía del bien común, establecen a mediano plazo (2 años) acuerdos y políticas para convertirse en una región del bien común. Siendo una oportunidad en que los municipios desarrollan un aprendizaje colectivo y permite complementarse mutuamente estableciendo redes de cooperación. Este enfoque modifica la cultura de territorios competidores a territorios cooperadores, y de la

búsqueda de la máxima productividad a la consecución del bienestar mediante el bien común.

4.14 Ejemplo aplicado en Ayuntamientos

La aplicación de la EBC a nivel municipal se ha logrado desde el año 2014 en algunos ayuntamientos en España, como Miranda de Azán, Orendáin, Montitxelvo, Villena, Betxi, Horta-Guinardó, Alameda, Benifairá de la Valldigna, entre otros, a través de la Asociación Federal Española para el Fomento de la Economía del Bien Común AFEF/EBC y la red de universidades para el bien común, estos casos podrían emularse en Colombia.

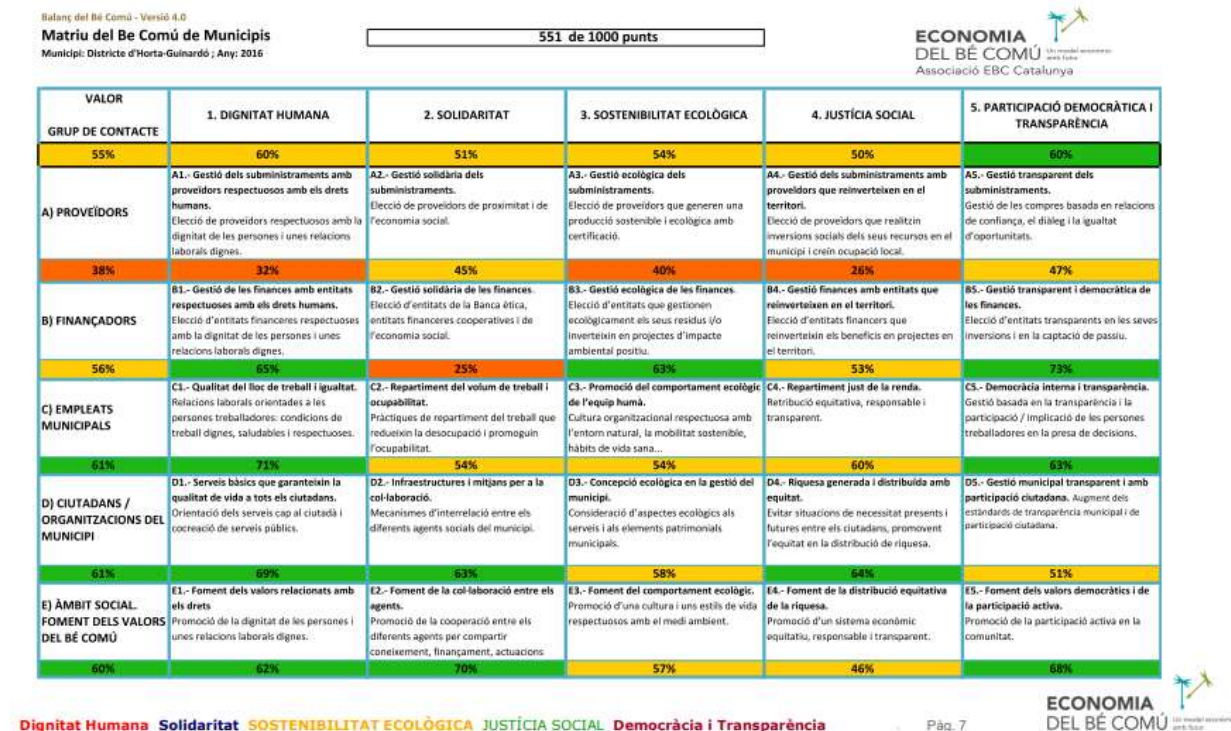
Como resultado cada ayuntamiento cuenta con un informe que de modo general presenta la siguiente estructura, Balance Municipio del Bien Común Informe 2017, (2018, p. 1-3):

- Introducción
- Entorno
- Historia
- Economía y población
- Censo poblacional
- Organización municipal
- Actos de promoción de la EBC en el municipio
- Especificación de los criterios individuales
 - Proveedores
 - Gestión ética de las finanzas
 - Empleados municipales
 - Ciudadanos / otros municipios
 - Ámbito social y fomento de valores

El resultado aplicado es similar a este, la presentación es libre siempre y cuando se respete el contenido básico de la matriz.

Figura 18

Matriz del Bien Común Ayuntamiento, Hortá-Guinardó



Fuente: Balance del Bien Común Distrito Horta-Guinardó (2017, p. 7).

4.15 Conclusión

El enfoque de valoración de riesgos bajo el cumplimiento de la Ley 1523 de 2012, ha logrado desarrollar un enfoque alineado con el Marco de Sendai para la reducción de riesgos de desastres 2015-2030, siendo así un planteamiento del orden mundial, con unos objetivos claros y retadores para Colombia y su compromiso con las políticas mundiales. Como herramientas para la implementación y comprensión de los riesgos de desastres la UNGRD, ha creado dos documentos clave para su consolidación y complemento en el ámbito social, correspondiendo a el Lineamiento para el análisis de vulnerabilidad social, el documento que permite a los

municipios realizar un análisis de riesgos con un enfoque distinto y desde la perspectiva Nacional, Departamental y Municipal, incorporando variables cualitativas a la estimación de vulnerabilidades sociales, un segundo documento es el Atlas de Riesgos de Colombia, el documento que permite conocer los indicadores de riesgos y sus impactos en términos económicos, social y de recuperación según las amenazas a las cuales se encuentra expuesto un departamento y a su vez los municipios que lo conforman, explica la metodología utilizada y el soporte teórico aplicado en sus análisis, siendo al final un resultado confiable y trazable, óptimo para el desarrollo de otros análisis a partir de dicha información. Aunque en síntesis el análisis se fundamenta en las vulnerabilidades de los territorios y la exposición de las comunidades a las amenazas circundantes, lo que permite un análisis probabilístico del riesgo, basado en métricas como la Pérdida Anual Esperada y la Pérdida Máxima Probable. En el caso de la valoración del riesgo integral, se incluyeron aspectos sociales y de resiliencia que aportan de gran manera a un análisis con enfoque social y holístico.

La Economía del Bien Común, es de destacar que se trata de forma diferente de analizar la economía, es innovadora para el modelo que se tiene actualmente, pero retorna a sus orígenes Aristotélicos. España ha logrado establecer una institución encargada de promover y organizar la aplicación de la EBC, llevando a que municipios se acojan a dicho modelo originalmente pensado para empresas, pero que, al ser adaptado en el ámbito de los gobiernos locales, logra una relevancia y un efecto diferenciador frente a los modelos de gobierno tradicionales. Su aplicación es bastante práctica, al resumirse en un Balance del Bien Común por Municipio y apoyado en la Matriz del Bien Común, que consolida los indicadores más relevantes. Pero el fondo está en que, a partir de dicho balance, éste sea el insumo para definir el modelo de Gobierno del Municipio (Ayuntamiento) y permita entre un gobierno y otro continuar con el

desarrollo de los objetivos a largo plazo, es decir Políticas de Desarrollo Municipal enfocadas en las variables de Solidaridad, Sostenibilidad Ecológica, Justicia Social, Participación Ciudadana y Transparencia, para lo cual se establecen 5 estrategias para su implementación como son la Asamblea Democrática, el Balance del Bien Común, la Promoción de la EBC en organizaciones privadas, empresas ONGs, el Desarrollo participativo en un Índice del Bien Común Municipal y la Creación de una región del bien común.

Aunque la adopción de un modelo de EBC en un municipio es de gran aporte para el cambio de visión de la economía, el modelo carece de una visión de aseguramiento, es decir, no incluye una valoración de riesgos, de tal manera que permita identificar qué escenarios podría impactar el desarrollo y cumplimiento de los objetivos del BBC y de un análisis de las principales amenazas a las que un municipio se ve expuesto que por ende podría afectar el cumplimiento de los indicadores de EBC y su continuo desarrollo y mejora, siendo así un modelo vulnerable a las amenazas del territorio, impidiendo que se tomen acciones de carácter preventivo pero también acciones de mitigación de los impactos en el caso de materializarse.

5. Desarrollar el Modelo que Permita Realizar una Medición de los Efectos en los Aspectos Social, Económico, Financiero y Ambiental en Colombia

El enfoque actual a nivel mundial según el Marco Sendai está en la reducción del riesgo alineado a los ODS, para lograr hacer una correcta reducción del riesgo es indispensable tener un alto grado de conocimiento del riesgo (etapa previa), es por esto que el análisis de las variables para establecer el impacto de los desastres naturales se fundamenta en identificar aquellas usadas para conocer el riesgo, y en relación a la Economía del Bien Común, es allí donde el modelo que se plantea busca involucrar estas variables para establecer de qué manera una población o territorio se encuentra expuesta ante las amenazas de desastres que afectarían la dignidad humana, la solidaridad, la justicia social, la sostenibilidad ecológica y la participación.

5.1 Premisas

Para poder aplicar el modelo debe tenerse en cuenta las siguientes premisas:

- Articular los Principios de la Ley 1523 con las variables del BBC.
- Los municipios y regiones deberían por medio de sus Planes de Desarrollo articular la ley 1523 con el Plan de Ordenamiento Territorial-POT y la EBC.
- Cada municipio y región deben tener la caracterización de riesgo de desastre
- Realizar el BBC por cada municipio y región.

Tabla 15*Principios Ley 1523 de 2012 vs Variables BBC*

<i>Principios Ley 1523</i>	<i>Variables BBC</i>
Igualdad	Dignidad humana
Protección	
Solidaridad Social	Solidaridad
Autoconservación	
Participativo	Participación ciudadana y transparencia
Diversidad Cultural	
Interés Público o Social	Justicia social
Precaución	
Sostenibilidad Ambiental	Sostenibilidad ecológica
Gradualidad	
Sistémico	
Coordinación	
Concurrencia	
Subsidiariedad	
Oportuna información	

Vs

Fuente: Ley 1523 de 2012; BBC.

5.2 Cálculo del Factor EBC

Retomando de Evaluación probabilista del riesgo a nivel nacional.

$$RI = RF (1 + F) (1)$$

Podría incluirse como indicador compuesto el Factor de Economía del Bien Común – FEBC, quedando así:

$$RI = RF (1 + F + FEBC) (4)$$

Es decir que FEBC al estar entre los valores de 0 y 1, podría afirmarse que $RI=3RF$, dándole a las variables del Bien Común un efecto amplificador sobre el Riesgo Integral.

Teniendo como base que,

$$F = FFSi * wFSi + FFRj * wFRj \quad (3)$$

donde FFSi y FFRj son los factores de incremento por fragilidad social y capacidad resiliencia, wFSi y wFRj son los pesos por cada factor i y j.

Podría decirse que FEBC, sería,

$$FEBC = FFFDHk * wFDHk + FFSOl * wFSOl + FFSEm * wFSEm + FFJSn * wFJSn + FFPCp * wFPCp + FFTq * wFTq \quad (5)$$

Donde los factores de agravamientos por Economía del Bien Común son,

FFDHk = Dignidad Humana

FFSOl = Solidaridad

FFSEm = Sostenibilidad Ecológica

FFJSn = Justicia Social

FFPCp = Participación ciudadana

FFTq = Transparencia

Los pesos asociados a cada factor serian wFDHk, wFSOl, wFSEm, FJSn, FPCp y FTq

5.3 Cálculo de resiliencia multi-evento

Para poder estimar la magnitud de la afectación de una variable del EBC, no se puede bajo un solo momento en el tiempo, sino que debe ser analizada en el escenario base y su impacto de cada variable en el tiempo.

Existen algunos factores de resiliencia que deben ser tomados en cuenta, tales como Characterizing Multi-event disaster resilience, (2014):

Robustez: Fortaleza del sistema, medido por su habilidad de soportar los impactos del desastre en términos, de la cantidad de daño sufrido a causa del evento.

Rapidez: La razón en el cual el sistema está disponible de recuperarse en un nivel aceptable de funcionalidad

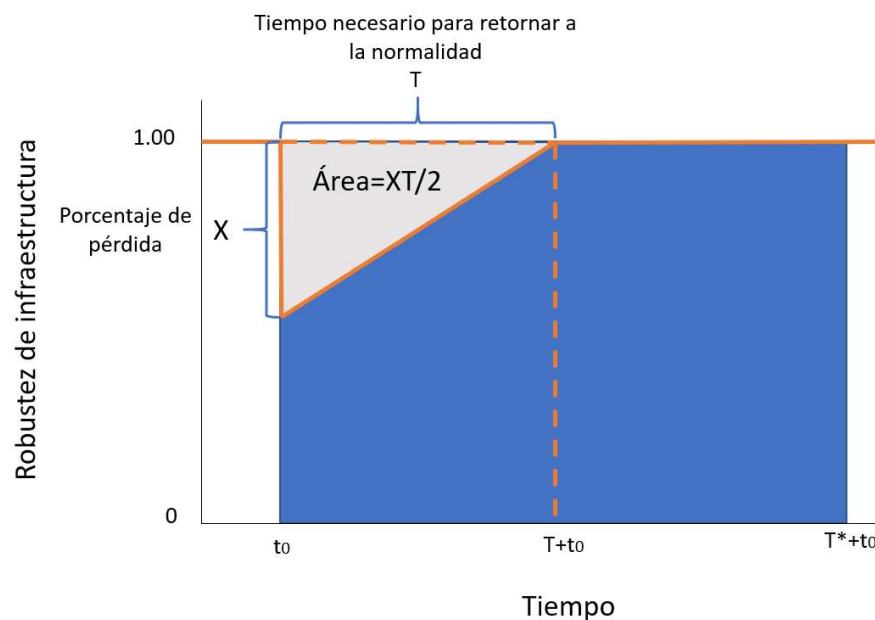
Inventiva: El nivel inherente de capacidad para responder al desastre, por la implementación de esfuerzos improvisados, ágiles y robustos.

Redundancia: El conjunto de componentes de un sistema que pueden ser sustituidos por otro con funcionalidades similares.

Resiliencia predictiva: Sobre el particular se debe tener claridad en determinar la resiliencia predictiva, la cual no es mas que el área del triángulo dado por el porcentaje de pérdida y el tiempo requerido para recuperse hasta la normalidad. (pp. 84-85)

Figura 19

Triangulo de resiliencia predecida para un evento de desastre



Fuente: Characterizing multi-event disaster resilience, (2014, p. 85).

Combinando la robustez y la rapidez se estima la resiliencia y la probabilidad de alcanzar los resultados, mediante el cálculo del porcentaje de la pérdida total posible sobre:

$$R(X, T) = \frac{T^* - XT/2}{T^*} = 1 - \frac{XT}{2T^*} \quad (6)$$

$$X \in [0,1], T \in [0, T^*]$$

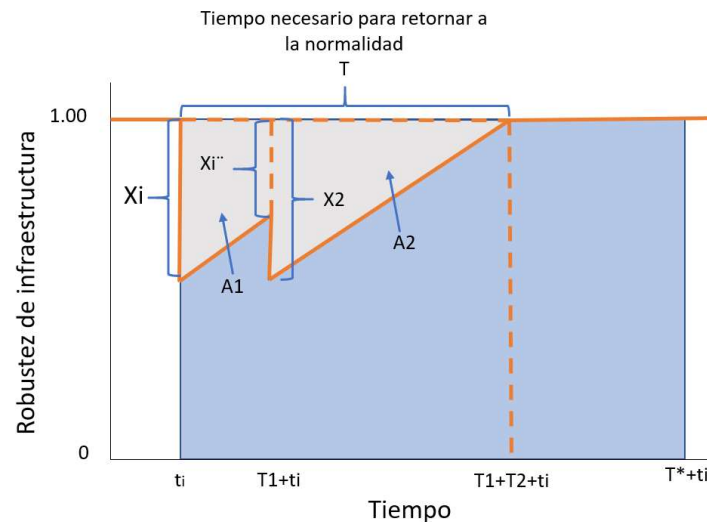
X_i = Representa el alcance total de pérdida inmediatamente ocurre el evento i

X_i'' = Representa el alcance de pérdida después del evento $(i+1)$

T_i = Representa el alcance de tiempo que al sistema le toma moverse desde X hasta X_i

Figura 20

Estimación de pérdida de funcionalidad con dos eventos de desastre



Fuente: Characterizing multi-event disaster resilience, (2014, p. 86)

La pérdida promedio de funcionalidad en el T_i está dado por $(X_i + X_i'')/2$, y el área por encima de esta porción de la curva está $A_i = (X_i + X_i'')T_i/2$

El área total de la curva como la suma de los eventos individuales

$$A = \sum_i A_i = \sum_i \left(X_i + X_i'' \right) T_i / 2 \quad (7)$$

Siguiendo la formulación de la capacidad de recuperación predictiva podemos definir la capacidad de recuperación general R del evento compuesto como:

$$R = 1 - \sum_i (X_i + X_i'') T_i / 2T^* \quad (8)$$

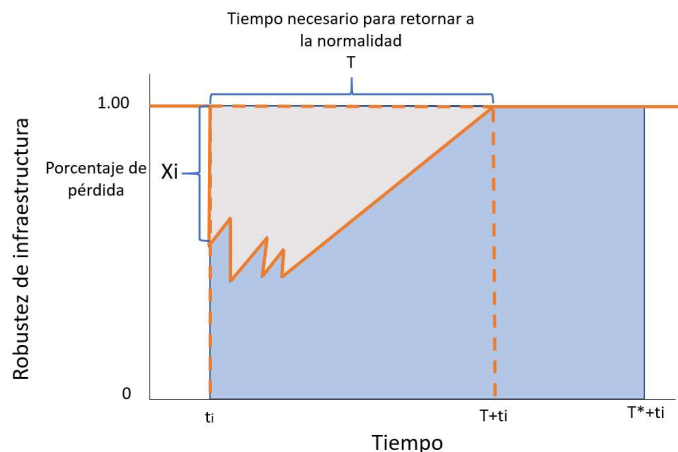
R_i = Resiliencia parcial asociado al evento i

$$R_i = 1 - (X_i + X_i'') T_i / 2T^* \quad (9)$$

$$R = 1 - \sum_i (1 - R_i) \quad (10) \text{ Resiliencia multi-evento}$$

Figura 21

Desastre multi-evento con pérdidas y recuperación



Fuente: Characterizing multi-event disaster resilience, (2014, p. 87).

Es decir que la sumatoria de las resiliencias parciales, constituyen la resiliencia total ante un multi-evento de desastre que pueda afectar un mismo elemento expuesto.

5.4 Metodología para el Cálculo del Riesgo de Desastre Sobre las Variables de EBC

Para la valoración de los riesgos de desastres sobre las variables de la EBC, se establecen los siguientes 7 pasos

- **Paso 1. Consolidar el equipo para el análisis:** Se tendrá que conformar un equipo interdisciplinario, que cuente con el conocimiento y formación en Análisis de Riesgos de Desastres y elaboración del Balance del Bien Común.
- **Paso 2. Elaborar el BBC:** Realizar el Balance del Bien Común de acuerdo con la (Guía para la elaboración del BBC para municipios).

- **Paso 3. Construir la Matriz del Bien Común del Municipio:** Elaborar la Matriz del Bien Común del Municipio, de manera detallada y con información veraz

- **Paso 4. Calcular el nivel por variable:** Estimar de acuerdo con los resultados el nivel en el que se encuentra cada una de las variables del BBC

- **Paso 5. Identificar los indicadores de riesgo del municipio:** Tomar del Atlas de Riesgo la información de RI, RF y F del municipio.

- **Paso 6. Calcular el FEBC:** Estimar el Factor de EBC, definiendo para cada variable el peso y aplicando la fórmula correspondiente

$$FEBC = FFFDHk * wFDHk + FFSol * wFSol + FFSEm * wFSEm + FFJSn * wFJSn + FFPCp * wFPCp + FFTq * wFTq \quad (5)$$

- **Paso 7. Estimar el RI ajustado con EBC:** Aplicar a la fórmula del cálculo del RI, el factor FEBC, para estimar el RI ajustado.

$$RIBC = RF (1 + F + FEBC) \quad (4)$$

- **Paso 8. Simular el impacto:** Se aplica las ecuaciones de la estimación de la resiliencia parcial y total multi-evento por cada variable.

Ri= Resiliencia parcial asociado al evento i

$$Ri = 1 - (Xi + Xi^*)Ti / 2T^* \quad (9)$$

$$R = 1 - \sum_i (1 - Ri) \quad (10) \text{ Resiliencia multi-evento}$$

Para estimar Xi se toma del Perfil de riesgo del departamento (Atlas de Riesgo), la contribución de cada amenaza a la AAL y se multiplica por el FEBC

Figura 22*Ranking departamental de la AAL*

Fuente: Atlas de Riesgo de Colombia (2018, p. 160)

$$Xi = FEBC * (\text{Contribución amenaza } i) \quad (11)$$

Para estimar Xi'' se toma Xi y se multiplica por el factor de impacto

Figura 23*Factor de impacto - F*

Fuente: Atlas de Riesgo de Colombia (2018, p. 160)

$$Xi'' = Xi * F \quad (12)$$

- **Paso 9.** General las conclusiones y recomendaciones para la reducción del riesgo:

De acuerdo con los resultados obtenidos, se analiza la información y se generan las conclusiones las recomendaciones para la reducción del riesgo y el incremento en la resiliencia integral.

5.5 Ejemplo Aplicado Bajo Simulación

Teniendo en cuenta que en Colombia no hay ningún municipio certificado en Economía del Bien Común, y que en España los ayuntamientos que están certificados en EBC no cuentan con una caracterización de riesgos de desastre o similar, se toma para el desarrollo del ejercicio

datos ficticios de la MBC para el municipio a valorar.

- **Paso 1. Consolidar el equipo para el análisis:** Sel equipo en este ejemplo será el investigador que desarrolla el presente trabajo.

- **Paso 2. Elaborar el BBC:** Este paso no se desarrollará en el ejemplo, dado que sería objeto de otra investigación a desarrollar

- **Paso 3. Construir la Matriz del Bien Común del Municipio:**

Tabla 16

Matriz del Bien Común del Municipio de Villena, España

Variable Grupo de contacto	Dignidad humana	Solidaridad	Sostenibilidad Ecológica	Justicia Social	Participación democrática y Transparencia
Proveedores	A.1 Gestión ética de los suministros. Elección de proveedores responsables de suministros, comercio justo y productos éticos	A.2 Gestión solidaria de los suministros. Elección prioritaria de proveedores locales y regionales	A.3 Gestión sostenible de los suministros. Elección de proveedores que generen una producción sostenible y ecológica con certificación	A.4 Gestión social de los suministros. Elección de proveedores que realicen inversiones sociales con sus recursos y creen empleo local	A.5 Gestión transparente de los suministros. Gestión de compra ajustada a la legislación vigente
	40%	50%	50%	20%	50%
Financiadores	B.1 Gestión ética de las finanzas. Banca ética o en su defecto las entidades	B.2 Gestión solidaria de las finanzas. Banca local, cooperativas financieras y	B.3 Gestión ecológica de las finanzas. Elección de entidades que gestionen	B.4 Gestión justa de las finanzas. Beneficios reinvertidos en obras	B.5 Gestión transparente de las finanzas. Banca transparente en sus inversiones,

Variable Grupo de contacto	Dignidad humana	Solidaridad	Sostenibilidad Ecológica	Justicia Social	Participación democrática y Transparencia
	más comprometidas socialmente	economía social	ecológicamente sus residuos	sociales, y eliminación de su cartera tóxica	capacitación de pasivo, y cooperativas financieras
	26%	10%	50%	30%	30%
Empleados municipales	C.1 calidad del puesto de trabajo e igualdad	C.2 Reparto justo del volumen de trabajo	C.3 Comportamiento ecológico de las personas empleadas	C.4 Reparto justo de la renta relacionada con las responsabilidades y acordes a un salario mínimo digno	C.5 Flujo democrático y transparente de la información
	50%	20%	40%	80%	80%
Ciudadanos / otros municipios	D.1 Servicios básicos que garanticen la calidad de vida a toda la ciudadanía	D.2 Infraestructuras y medios para la generación de Bien Común por agentes sociales	D.3 Concepción ecológica en todos los servicios municipales y sostenibilidad de todos los elementos patrimoniales municipales	D.4 Distribución equitativa de la fiscalidad municipal, para evitar situaciones de necesidad en la ciudadanía.	D.5 Aumento de los estándares de transparencia municipal y fomento de la participación ciudadana
	70%	70%	80%	70%	70%
Ámbito	E.1 Efecto	E.2 Creación	E.3 Fomento	E.4 Deuda	E.5 Fomento de

Variable Grupo de contacto	Dignidad humana	Solidaridad	Sostenibilidad Ecológica	Justicia Social	Participación democrática y Transparencia
social fomento de valores	social. Fomento de valores éticos	de redes con otros agentes dentro y fuera del municipio	del comportamient o ecológico en el municipio	sostenible para no dejar carga a generaciones futuras	los valores democráticos y la participación activa de la ciudadanía en la gestión de municipio
	70%	60%	70%	90%	90%

Fuente: Balance Municipio del Bien Común Informe 2017, Villena, España 2018, p. 106.

- **Paso 4. Calcular el nivel por variable:** Estimar de acuerdo con los resultados el nivel en el que se encuentra cada una de las variables del BBC

Tabla 17

Nivel de cumplimiento BBC Municipio de Villena, España

Variable	Grado	Nivel
Dignidad Humana	51,2%	Experimentado
Solidaridad	42%	Experimentado
Sostenibilidad ecológica	58%	Experimentado
Justicia Social	58%	Experimentado
Participación democrática y transparencia	64%	Ejemplar
Cumplimiento BBC	54,64%	Experimentado

Fuente: Balance Municipio del Bien Común Informe 2017, Villena, España 2018.

- **Paso 5. Identificar los indicadores de riesgo del municipio:** Tomar del Atlas de Riesgo la información de RI, RF y F del municipio.

En España no se caracterizan los riesgos de desastre de los municipio o ayuntamientos, por lo que se toma para el ejemplo un municipio de Colombia. La información corresponde a la registrada en el Atlas de Riesgo y como municipio se seleccionó a Sogamoso, Boyacá.

Tabla 18

Riesgo integral Municipio de Sogamoso

Riesgo	Grado
Riesgo físico	0,45
Factor de Impacto	0,29
Riesgo Integral	0,58

Fuente: Atlas de Riesgo, p. 161.

- **Paso 6. Calcular el FEBC:** Estimar el Factor de EBC, definiendo para cada variable el peso y aplicando la fórmula correspondiente.

$$FEBC = FFFDHk * wFDHk + FFSOL * wFSOL + FFSEm * wFSEm + FFJSn * wFJSn \\ + FFPCp * wFPCp + FFTq * wFTq$$

Para el desarrollo de ejemplo se les otorgará el mismo peso a todas las variables, es decir 0,2

$$FEBC = 0,512*0,2+0,42*0,2+0,58*0,2+0,58*0,2+0,64*0,2$$

$$FEBC = 0,546$$

- **Paso 7: Estimar el RI ajustado con EBC:** Aplicar a la fórmula del cálculo del RI, el factor FEBC, para estimar el RI ajustado

$$RIBC = RF (1 + F + FEBC) (4)$$

$$RIBC = 0,45 (1 + 0,29 + 0,546)$$

$$RIBC = 0,826$$

• **Paso 8. Simular el impacto:** Se aplica las ecuaciones de la estimación de la resiliencia parcial y total multi-evento por cada variable.

R_i = Resiliencia parcial asociado al evento i

$$R_i = 1 - (X_i + X_i'') T_i / 2T^* \quad (9)$$

$$T_i = 1 \text{ día}$$

$$T^* = 30 \text{ días}$$

Dónde,

$$X_i = \text{FEBC} * (1 - \text{Contribución amenaza } i) \quad (11)$$

$$R_i = 1 - (X_i + X_i'') T_i / 2T^* \quad (9)$$

$$R = 1 - \sum_i (1 - R_i) \quad (10) \text{ Resiliencia multi-evento}$$

Tabla 19

Estimación Resiliencia multi-evento

Pérdida Anual Esperada – PAE/AAL						
Inundación			Terremoto			R
Contribución 26,63%			Contribución 73,37%			
X_i	X_i''	R_i	X_i	X_i''	R_i	
0,15	0,04	0,99687	0,40	0,12	0,99139	0,9882

Fuente: El Autor.

Tabla 20*Cálculos para estimación de la resiliencia multi-evento*

<i>Amenaza de inundación</i>	<i>Amenaza de Terremoto</i>
$Xi = 0,546 * (0,2663)$	$Xi = 0,546 * (0,7337)$
$Xi = 0,15$	$Xi = 0,40$
$Xi'' = 0,15 * 0,29$	$Xi'' = 0,40 * 0,29$
$Xi'' = 0,04$	$Xi'' = 0,12$
$Ri = 1 - (0,4 + 0,15) / 2 * 30$	$Ri = 1 - (0,40 + 0,12) / 2 * 30$
$Ri = 0,99687$	$Ri = 0,99139$
<i>Resiliencia multi-evento</i>	
$R = 1 - ((1 - 0,99687) + (1 - 0,99139))$	
$R = 0,9882$	

Fuente: El Autor.

Lo anterior traduce que, ante la materialización de un evento de inundación, la capacidad de recuperación en 30 días sería de 99,68% frente al factor de Riesgo Integral de la Economía del Bien Común RIBC, y del 99,13 ante un terremoto, y de materializarse ambos del 98,82%.

5.6 Conclusión

Al encontrar una forma de relacionar los ODS, junto con el Marco Sendai, la Ley 1523 y las variables de la EBC, con el modelo de identificación de riesgos propuesto y aplicado a los municipios con la información del Atlas de Riesgos de Colombia, es visible los beneficios que traería el incorporar la Economía del Bien Común a los municipios, desafiaría aún más la gestión del riesgo y amplificaría por tres el Riesgo Físico, lo que se traduce en un factor de suma importancia para el incremento de la resiliencia de los territorios y municipios.

Sin embargo, es de tener en cuenta, que para que esto sea posible se deben cumplir con las premisas para su implementación, como la articulación real de las variables de la EBC, los ODS, el POT y el Plan de Gestión de Riesgos de Desastres por cada municipio, la aplicación de las herramientas de EBC y la caracterización de riesgos de desastre estandarizada desde lo municipal hacia lo nacional.

Es de anotar que para lograr esto, se debe contar con un gobierno que tenga la iniciativa de adoptar como modelo de gestión el Bien Común, aplicando las diferentes herramientas como son el Balance del Bien Común y la Matriz del Bien Común para la decisión del modelo de gobierno y de la medición de la eficacia de la gestión.

Para el cálculo se tomaron en cuenta las variables identificadas como el Factor EBC, que parte de Riesgo Integral, que al considerarse dentro de la fórmula logra amplificarlo por tres. Con esta información es posible estimar el impacto en un caso multi-evento, llegando así a desarrollar un modelo capas de medir la resiliencia del municipio alineado con las variables del EBC.

Para el desarrollo de la investigación , no fue posible realizar una simulación con datos reales, dado que en Colombia no se cuenta con un municipio que aplique la EBC, y en España, ninguno de los ayuntamientos certificados cuentan con una identificación de riesgos de desastres, razón por la cual se usaron datos reales, pero de diferentes fuentes, es decir, las variables de EBC fueron tomados del ayuntamiento de Villena, España y los índices de riesgos fueron tomados del municipio de Sogamoso, Boyacá, Colombia.

El modelo propuesto también aportaría a los ayuntamientos de España que ya cuentan con el modelo de Economía de Bien Común implementado, dado que en este país, los ayuntamientos carecen de una identificación de riesgos de desastres, y la metodología del Bien

Común no contempla un análisis de riesgos sobre la implementación y mantenimiento de una economía basado en este modelo; pudiendo así fortalecer de manera significativa, la gestión, mantenimiento y resiliencia, de la EBC en los ayuntamientos certificados. Esta investigación puede aplicarse en Colombia adoptando el modelo de Economía del Bien Común, ajustando los criterios de riesgos enfocados en el impacto hacia las variables de la EBC, mejorando los modelos de indicadores de riesgos que permitan medir la resiliencia asociando la incidencia de las variables de la EBC, y en España el aporte de la investigación según sus resultados, es el de incorporar un modelo de valoración de riesgos en los municipios que permita dimensionar aquellos escenarios que impedirían el logro de los objetivos de la EBC por cada variable para los municipios certificados en EBC.

Bibliografía

- Aguilar, A. y Bedoya, G. (2006). Creación, actualización y/o homogeneización de inventarios de desastres por eventos históricos y cotidianos a nivel de la Subregión Andina. *Informe de análisis inventario de pérdidas por desastres Vers, 1*. Disponible en: <http://www.comunidadandina.org/predecan/doc/r2/osso/Cons025-2006-Corporaci%C3%B3nOSSO-InformeColombia-1.8.pdf>
- Albarracín, J. (2002). *La teoría del riesgo y el manejo del concepto riesgo en las sociedades agropecuarias andinas*. CIDES-UMSA, Posgrado en Ciencias del Desarrollo, 1-27.
- Alguacil, M. y Torrent, V. (2017). La Economía del Bien Común en la Contratación Pública
- Alonso, J. (2013). De la sociedad del riesgo al desmantelamiento del estado de bienestar. *Dilemata*, (11), 139-147.
- Arriagada, R. y Gatica, C. (2013). Balance y economía del bien común para una economía de la felicidad. *CAPIC REVIEW*, 11(1), 6.
- Bello, O. D. (2013). Manual para la evaluación de desastres. *CEPAL. Naciones Unidas*.
- Cardona, A.; Ramírez, G.; Fernandez, A.; Wilches, G.; Lavell, A.; Mattingly, S... y Mansilla, E. (2001). El impacto económico de los desastres: esfuerzos de medición existentes y propuesta alternativa. In *El impacto económico de los desastres: esfuerzos de medición existentes y propuesta alternativa*. República Dominicana. Secretariado Técnico de la Presidencia; Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Carrelo, R. (2016). Economía del bien común, una propuesta integral y holística para la empresa. *Cuadernos de RSO*, 4, 63-80.
- Castañer, A. (2006). Análisis de la teoría del riesgo: la transformada del momento de ruina. *Rect@: Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA*, (7),

55-94.

Castro, S. (13 de noviembre de 2015). Estas son las cinco tragedias naturales más grandes en Colombia. (en Línea). Disponible en: <http://www.elcolombiano.com/colombia/colombia-tragedias-mas-grandes-en-la-historia-IB3113864>

Departamento Nacional de Planeación. (26 de mayo de 2015). 3.181 muertos y 12,3 millones de afectados: las cifras de desastres naturales entre 2006 y 2014. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/3-181-muertos,-21-594-emergencias-y-12,3-millones-de-afectados-las-cifras-de-los-desastres-naturales-entre-2006-y-2014-.aspx>

Departamento Nacional de Planeación. (s.f.). Programas. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/CambioClimatico/Finanzas-del-Clima/Paginas/Finanzas-del-Clima.aspx>

Felbermayr, G. y Gröschl, J. (2014). Naturally negative: The growth effects of natural disasters. *Journal of development economics*, 111, 92-106.

Jiménez, J. (2018). “La economía del bien común”, por Jean Tirole. *eXtoikos*, (20), 39-49.

Kellenberg, D. y Mobarak, A. (2008). Does rising income increase or decrease damage risk from natural disasters? *Journal of urban economics*, 63(3), 788-802.

Klomp, J. (2016). Economic development and natural disasters: A satellite data analysis. *Global Environmental Change*, 36, 67-88.

Loayza, N.; Olaberria, E.; Rigolini, J. y Christiaensen, L. (2012). Natural disasters and growth: Going beyond the averages. *World Development*, 40(7), 1317-1336.

Moreno, A. y Cardona, O. (2011). Efectos de los desastres naturales sobre el crecimiento, el desempleo, la inflación y la distribución del ingreso.

Retolaza, J. y San-Jose, L. (2013). Bien común y teoría de stakeholder common good and

stakeholder theory. *Construir confianza: Intuiciones y propuestas desde la Ética para la empresa sostenible. EBEN Spain 2013.*

Rincón, L. (2012). Introducción a la teoría del riesgo. *México: Facultad de Ciencias, UNAM.*

Rodríguez, M. (2016). *Una alternativa al capitalismo: la Economía del bien común*

Rodríguez, N. (2016). *Impacto de los desastres naturales sobre el crecimiento económico en Colombia durante el periodo 1986-2015.*

Rubiano, M. (2009). Los geógrafos y la teoría de riesgos y desastres ambientales. *Perspectiva Geográfica: Revista del Programa de Estudios de Posgrado en Geografía*, (14), 241-263.

Sánchez, F. y Calderón, S. (2015). *Caracterización de y vulnerabilidad a los desastres naturales en Colombia, 1970-2011.*

Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (s.f.). Gobernanza para la gestión del riesgo. Disponible en: http://www.gestiondelriesgo.gov.co/snigrd/archivos/documentos/ungrd/presentacion_ungrd.pdf

Wooldridge, J. (2000). Introducción a la Economía. *Thomson Learning. 1era ed. México.*