

UCUENCA

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Maestría en Ordenación del Territorio Cohorte I

Integración del riesgo por inundación en la formulación de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantonales. Una metodología para Babahoyo

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en: Ordenación del Territorio

Autor:

Diego Fernando Calle Barros

CI:0103730990

diegocalleb1985@gmail.com

Director:

Pedro Sebastián Jiménez Pacheco

CI:0103899456

Cuenca-Ecuador

28-noviembre-2022

Resumen:

En el Ecuador, dentro de los procesos de ordenamiento territorial ya se ha empezado a considerar la gestión de riesgo como un elemento que debe ser estudiado al momento de elaborar los instrumentos de planificación territorial; sin embargo, esto se ha limitado a un proceso de documentación teórica e información histórica desestructurada del desarrollo urbano. Es por ello, que el objetivo de este trabajo de titulación consiste en elaborar una propuesta metodológica que integre la gestión de riesgo por inundación en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Babahoyo. En este contexto, el trabajo se desarrolla con un enfoque de investigación no experimental de tipo longitudinal, lo cual permite que la información recopilada sobre el caso de estudio y su planificación territorial pueda ser procesada de manera adecuada según las necesidades que se presentaron en su análisis y discusión, partiendo de la construcción de un marco teórico crítico y análisis de casos, para llegar así a plantear una propuesta viable para el área de estudio. Se propone una pluralidad metodológica con enfoque participativo que considera de manera integral los factores que presenta el territorio, así como las acciones y propuestas que respondan a las condiciones biofísicas y aspiraciones sociales del sector. Esta metodología puede considerarse un aporte técnico a la gestión de la planificación del riesgo por inundaciones con capacidad de réplica en los diversos procesos de ordenación del territorio cantonal en el país.

Palabras clave: Planificación territorial. Gestión de riesgos. Inundaciones. Amenazas naturales. Ordenamiento territorial.

Abstract:

In Ecuador, within the Land planning processes, risk management has already begun to be considered as an element that must be studied when developing land planning instruments; however, this has been limited to a process of theoretical documentation and unstructured historical information of urban development. That is why the objective of this thesis is to develop a methodological proposal that integrates flood risk management in the Land Planning of Babahoyo city. In this context, the thesis is developed with a non-experimental research approach of a longitudinal type, which allows the information collected on the case study and its land planning to be processed in an appropriate way according to the needs that were presented in its analysis and discussion, starting from the construction of a critical theoretical framework and case analysis, in order to propose a viable proposal for the area of study. A methodological plurality is proposed with a participatory approach that considers in an integral way the factors presented by the territory, as well as the actions and proposals that respond to the biophysical conditions and social aspirations of the sector. This methodology can be considered a technical contribution to the management of flood risk planning with the capacity to replicate in the various Cantones land planning processes in the country.

Keywords: Land planning. Risk management. Flood risk. Flood risk management.

Indice

Listado de Figuras y Tablas.....	5
Listado de abreviaturas.....	7
INTRODUCCIÓN GENERAL.....	11
CAPÍTULO 1. RELACIÓN ENTRE EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y EL FACTOR DE RIESGO POR INUNDACIÓN.....	14
1.1 Impacto de los riesgos en el desarrollo.....	15
1.2 Fundamentación teórica del riesgo y el desastre.....	15
1.3 El riesgo de desastres por inundación.....	22
1.4 Contexto general del impacto de los desastres a nivel mundial.....	23
1.4.1 Marco internacional ante el riesgo por desastres naturales.....	27
1.4.3 Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres	28
1.4.4 Acuerdo de París	29
1.4.5 Estrategia Andina de Gestión del Riesgo de Desastres (EAGRD) 2017.....	29
1.4.6 UN-SPIDER	30
1.4.7 Plataforma Regional para la Reducción de Desastres en las Américas	30
1.4.8 Contexto histórico de desastres en Ecuador	31
1.5 Razones para integrar la gestión del riesgo de desastres y el ordenamiento territorial	36
1.6 Objetivos y principios de la Ordenación del Territorio.....	38
1.7 Gestión del riesgo: un componente de la planificación territorial en Ecuador	42
1.8 El Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos.....	45
CAPÍTULO 2. RIESGO POR INUNDACIÓN EN LOS PLANES DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL, CANTONALES EN ECUADOR.....	46
2.1 Gestión del riesgo por inundación en la ordenación del territorio	47
2.1.1 Marco del ordenamiento territorial en relación con la gestión del riesgo por inundación en Ecuador.....	50
2.1.2 La gestión del riesgo de desastres por inundación en la formulación de los PDOT cantonales	52
2.2 La gestión del riesgo por inundación en el cantón Babahoyo	58
Capítulo 3. METODOLOGÍAS DE INTEGRACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL CON ÉNFASIS EN ECUADOR	68
3.1 Búsqueda, selección y análisis de metodologías	68

3.2 Análisis de metodologías locales.....	71
3.2 Metodologías internacionales.....	75
3.3 Comparación de planteamientos metodológicos locales con ejemplos internacionales.....	80
3.4 Análisis de resultados	81
Capítulo 4. PROPUESTA METODOLÓGICA DE INTEGRACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN EN LA ACTUALIZACIÓN DEL PDOT DEL CANTÓN BABAHOYO	83
4.1 Procedimiento general de integración del riesgo por inundación en el proceso de formulación del PDOT cantonal.....	84
4.2 Metodología de integración del riesgo por inundación en el PDOT del cantón Babahoyo.....	90
Conclusiones Generales	100
Guía metodología para incorporar la gestión de riesgos por inundación en el PDOT de Babahoyo	101
Referencias Bibliográficas.....	105

Listado de Figuras

Figura 1. Conceptualización de los componentes de la ecuación de riesgo y su relación entre sí.	16
Figura 2. Pressure and Release (PAR) model: the progression of vulnerability	21
Figura 3. Ocurrencia de desastres e impacto por región.	26
Figura 4. Amenaza sísmica y tsumani en el Ecuador	33
Figura 5. Zonas potencialmente inundables en el Ecuador	34
Figura 6. Amenazas de origen natural en el Ecuador	35
Figura 7. Mapa de ubicación de la cuenca del río Guayas y los cantones citados.	48
Figura 8. Cuenca del río Guayas	49
Figura 9. Zonas de riesgo de inundaciones y cotas	60
Figura 10. Clasificación de áreas de inundación en el cantón Babahoyo	61
Figura 11. Zonas de riesgo de inundaciones y cotas	63
Figura 12. Proceso para la implementación del plan.	67

Figura 13. Relación de los riesgos y sus factores considerados para la ciudad de Guaranda	72
Figura 14. Cuencas hidrológicas del área metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México.	76
Figura 15. Cuenca Atemajac y su cauce principal dividido en cuatro tramos específicos	77
Figura 16. Fases del Proceso de Elaboración del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.	84
Figura 17. Tabla comparativa entre las Fases del Proceso de Elaboración del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Secretaría Técnica Planifica Ecuador y la Propuesta de integración del Riesgo por Inundación en el proceso de OT.	89
Figura 18. Herramientas de participación en las etapas de elaboración o actualización del PDOT	90
Figura 19. Propuesta para incluir la gestión de riesgo por inundación en la actualización del PDOT de Babahoyo	91
Figura 20. Áreas propensas a inundación identificadas en el cantón Babahoyo	93
Figura 21. Zonas que han sufrido constantes inundaciones en el Cantón Babahoyo.	93
Figura 22. Zonas que han sufrido constantes inundaciones en el área urbana del Cantón Babahoyo.	97

Tablas

Tabla 1. Desastres históricos en el Ecuador	31
Tabla 2. Cantones pertenecientes a la Cuenca del Rio Guayas.	53
Tabla 3. Matriz de análisis sobre la incorporación de la gestión de riesgo de desastres por inundación en la formulación de los PDOT cantonales.	55
Tabla 4. Acciones correctivas para los riesgos identificados en el cantón Babahoyo	64
Tabla 5. Metodologías internacionales y locales referentes a la gestión de riesgos de inundación en el marco de la ordenación territorial.	69
Tabla 6. Resumen de cálculo de caudales máximos calculados por el método racional y HEC-HMS para el río Guaranda.	74
Tabla 7 Metodología cualitativa: Variables e indicadores críticos ante inundaciones	79

Tabla 8 Metodología heurística: Ponderación y valoración de variables de vulnerabilidad de las edificaciones ante inundaciones 79

Tabla 9. Comparación de las metodologías analizadas en casos de estudio 81

Listado de abreviaturas

(COOTAD) El Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización

(CNP) Consejo Nacional de Planificación

(CSE) Center for Science and Environment

(COPUOS) Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

(CENAPRED) Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana Coordinación Nacional de Protección Civil Centro Nacional de Prevención de Desastres Dirección de Investigación

(DIRDN) Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales

(FICR) Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja

(GIZ) Sociedad Alemana de Cooperación Internacional

(GAD) Gobierno Autónomo Descentralizado

(GAR) Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction

(LOOTUGS) Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo

(MAH) Marco de Acción de Hyogo

(ONU) Organización de las Naciones Unidas

(PROT) El Plan Regional De Ordenamiento Territorial

(PREDECAN) La gestión del riesgo es incorporada de acuerdo al proyecto de Prevención de Desastres en la Comunidad Andina

(PDOT) Plan de desarrollo y ordenamiento territorial

(PAR) Modelo de Presión y Liberación de los Desastres

(SNGR) Sistema Nacional de Gestión de Riesgos

(SGCAN) Secretaría General de la Comunidad Andina

(UNDRR) Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres

(UNOOSA) la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de las Naciones Unidas

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Diego Fernando Calle Barros en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Integración del riesgo por inundación en la formulación de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantonales. Una metodología para Babahoyo”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 28/11/2022

Diego Fernando Calle Barros

C.I: 0103730990

Cláusula de Propiedad Intelectual

Diego Fernando Calle Barros, autor/a del trabajo de titulación “(Integración del riesgo por inundación en la formulación de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantonales. Una metodología para Babahoyo)”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 28/11/2022

Diego Fernando Calle Barros

C.I: 0103730990

INTRODUCCIÓN GENERAL

El riesgo por inundación es un fenómeno natural poco predecible por el ser humano, sus efectos pueden llegar a ser devastadores, es por ello por lo que se tiene la necesidad de integrar su tratamiento de una forma adecuada a los procesos de ordenamiento territorial. Con el único fin de comprender de mejor manera, estos acontecimientos naturales: es necesario empezar por definir teóricamente el riesgo por inundación, y comprender cuáles son sus causas, posibles efectos; y plantear un esquema de propuestas para afrontar la problemática concreta.

Del mismo modo, se requiere estudiar su estrecha relación con el ejercicio del ordenamiento territorial, el rol del riesgo por inundación en cada una de las fases del proceso de planificación; con el fin de contribuir al desarrollo a través del crecimiento ordenado del territorio, en donde la relación de dependencia hombre – naturaleza se lleve a cabo de forma armónica en el marco del respeto al medio físico.

En esta búsqueda, se tiene que en el país ya se han elaborado leyes que buscan proteger la flora, la fauna y los espacios históricos. También se ha normado que la urbanización se planifique en lugares que no representen peligro para las vidas humanas; lamentablemente no siempre ocurre debido a que no existe información pertinente y detallada de los riesgos que se puedan presentar en los diferentes espacios a planificar. Por consiguiente, la vinculación de la gestión de riesgos en Ecuador con los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) es un reto que se debe alcanzar en todas las escalas de gobierno, para generar un marco de acción oportuno, el cual permita que las consecuencias de los efectos por inundación sean lo menos desfavorables posibles y no afecten al desarrollo económico, social y ambiental en los territorios.

De este modo, el presente trabajo plantea la formulación de una metodología que integre la gestión de riesgos por inundación en el PDOT cantonal de Babahoyo, con capacidad de replicabilidad en el marco de los planes cantonales a nivel nacional. La propuesta se estructura en cuatro capítulos, como se explica a continuación:

- **Capítulo I:** Se aborda la construcción de un marco teórico, en el que se realiza la conceptualización de términos importantes dentro de los cuales se abordará una fundamentación teórica del riesgo y del desastre. Aquí se contextualiza el impacto que han producido los desastres a nivel mundial, y cómo estos han influido en los procesos de planificación territorial, para finalmente conocer sobre los riesgos de desastres por inundación que se han presentado a escala global.
- **Capítulo II:** Se realiza una revisión sobre la gestión de riesgo por inundación en el marco del ordenamiento territorial en el Ecuador, para definir su incorporación en la elaboración de los PDOT cantonales en todas sus etapas. Además, se analiza la

gestión de riesgos y el abordaje municipal de esta materia en el cantón Babahoyo. Se analiza el plan municipal de gestión de riesgos por inundación, el conjunto de propuestas planteadas y su ejecución.

▪ **Capítulo III:** Se elabora un listado de casos de estudio con pertinencia a nivel internacional y local, en los cuales se ha utilizado una metodología para valorar el riesgo por inundación. El estudio de casos a través de un análisis comparativo permite obtener lineamientos que faciliten la propuesta metodológica. Al final de este capítulo, se presenta el análisis de los resultados obtenidos, de manera que se puedan seleccionar las medidas más apropiadas para su aplicación en el área de estudio.

▪ **Capítulo IV:** Se desarrolla la propuesta metodológica que integra el componente de riesgo por inundación en la actualización del PDOT del cantón Babahoyo. Esto implica el análisis de integración de las medidas seleccionadas en todas las fases del proceso de planificación territorial ecuatoriano. Así, se formula una guía metodológica que integra apropiadamente los riesgos por inundación en el ordenamiento territorial dentro del cantón Babahoyo, con el fin de prevención de futuros desastres y la gestión sociotécnica del riesgo. Por último, se elaboran las conclusiones generales y recomendaciones que forman parte de una visión del conjunto del trabajo realizado.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general:

Diseñar una metodología que sirva para articular los riesgos por inundación en la formulación de los PDOT Cantonales, con el fin de que la planificación sirva para la elaboración de políticas, programas y proyectos que contemplen la vulnerabilidad territorial por riesgo de inundación, mitigando sus efectos.

Objetivos Específicos:

- Revisar el marco epistemológico sobre la Gestión del riesgo de desastres por inundación en el Ordenamiento Territorial.
- Revisar las metodologías de articulación de la gestión de riesgo aplicadas en la Planificación Territorial.
- Elaborar una metodología que articule el factor de riesgo de desastres por inundación en la formulación del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Babahoyo.
- Recomendar acciones y medidas de conocimiento y reducción del riesgo por inundación aplicables en las distintas fases del PDOT del Cantón Babahoyo.

Problema:

La geografía particular de la ciudad de Babahoyo hace que se convierta en una zona de alto riesgo por inundaciones. Sus asentamientos humanos se han desarrollado en las riberas del río Babahoyo, de una forma desordenada e

incontenible, ubicándose en zonas de riesgo y con permanentes amenazas de inundación.

En el Cantón Babahoyo existe la posibilidad constante, de que en su territorio se den fenómenos de inundación, que provoquen pérdidas humanas, materiales, agrícolas, y en equipamientos públicos. Debido a las precipitaciones de lluvia que caen en los primeros 4 meses del año, siendo el 85% de las lluvias del año y el 15% restante se distribuye en los 8 meses siguientes. Generando que los ríos en especial los de gran tamaño puedan variar en una relación superior a 100, entre el caudal de crecida y el caudal de estiaje, teniendo como resultado una ciudad inundada anualmente durante los 6 primeros meses del año.

A pesar del constante problema de inundación que tiene el cantón, el componente de Gestión de Riesgo desarrollado en el PDOT del Cantón Babahoyo, hace un análisis descriptivo-superficial del problema y no se articula ni brinda la suficiente información relevante, que sirva para la formulación del Diagnóstico, Propuesta, y finalmente la formulación de políticas. Sabiendo que las inundaciones en el cantón son constantes.

Por lo que es necesario crear una metodología que articule la valoración del riesgo por inundación descrita en el componente de gestión de riesgo, con las etapas de formulación del PDOT, con el fin de formular medidas de ordenamiento territorial que respondan al conocimiento y reducción del riesgo por inundación. Así como, orientar la toma de decisiones por parte del GAD Municipal del Cantón Babahoyo, garantizando el desarrollo seguro de su territorio y dar las pautas para la elaboración de futuros planes y proyectos sectoriales en el territorio.

Hipótesis:

La articulación de la gestión de riesgo por inundación en la formulación de los PDOT mejorará la planificación y toma de decisiones adecuadas en territorios susceptible a inundación constante.

Metodología:

La investigación desarrolla una metodología no experimental de tipo longitudinal, es decir, se inicia con la construcción de un marco teórico, a partir de la información relacionada con el riesgo por inundación y el ordenamiento territorial, en general y en Ecuador en particular. Para esto se revisó la siguiente información:

- Literatura referente a inundaciones y gestión de riesgo.
- Normativa local existente.
- Teorías y conceptos del manejo de inundaciones dentro del territorio.
- Estudio del PDOT del cantón Babahoyo.
- La recopilación de cartografía referente a las zonas inundables del cantón Babahoyo.

- Literatura de cómo articular la gestión de riesgo en los Planes de Ordenamiento Territorial.

En segunda instancia se procedió a analizar la gestión del riesgo por inundaciones en el ordenamiento territorial ecuatoriano y en los planes de ordenamiento territorial. Se revisó la legislación vigente y se seleccionaron los cantones que forman parte de la cuenca del río Guayas y que disponían de un PDOT. Estos planes fueron comparados en una matriz con distintas variables, haciendo énfasis en la metodología que han utilizado para integrar la gestión de riesgo. Seguidamente se desarrolló el diagnóstico del área de estudio, en donde se procedió al análisis de: Cartografía existente, información del departamento de riesgos del municipio del Cantón Babahoyo. Además, se analizó el PDOT del cantón y otros instrumentos relacionados con la gestión de riesgos por inundaciones.

Para el diseño de la metodología en estudio, siguiendo el método científico, se procedió a la revisión de toda la literatura existente sobre aplicaciones metodológicas existentes de articulación de la valoración de la gestión de riesgo por inundación en los planes de Ordenamiento Territorial. Estas metodologías fueron analizadas y comparadas, obteniendo así las pautas para la elaboración de una propuesta metodológica útil para la planificación territorial.

Finalmente, una vez seleccionados los criterios y en conjunto con los análisis de los capítulos 2 y 3, se procedió a incorporar estos resultados en la propuesta para la integración de la gestión de riesgo por inundación en el PDOT del cantón Babahoyo. Además, se realizó una guía metodológica con lineamientos para los PDOT a nivel cantonal de Ecuador.

CAPÍTULO 1. RELACIÓN ENTRE EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y EL FACTOR DE RIESGO POR INUNDACIÓN

Los diferentes riesgos o amenazas ya sean en el marco de lo social, económico y ambiental que dentro de un territorio se puedan dar resultan poco predecibles más aún si se habla de los fenómenos producidos por la propia naturaleza, por consiguiente la gestión de riesgos busca abordar estos acontecimientos de manera más apropiada y técnica posible de tal manera que se logre establecer una relación con todos los procesos de ordenamiento territorial teniendo como objetivo en común un crecimiento ordenado en donde la población desarrolle las actividades propias de convivencia en total armonía y respeto con el territorio.

Para abordar de mejor manera en el presente capítulo se inicia con la fundamentación teórica de términos poniendo especial énfasis en los riesgos de desastres producidos por inundación, también se analiza el impacto que han

producido los diferentes fenómenos en el contexto mundial dentro del campo social, económico y ambiental. De la misma forma, se estudian los diferentes planteamientos, acuerdos y estrategias propuestas para tratar los riesgos producidos por desastres naturales.

Dentro del contexto nacional, se analiza la creación de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos que ha permitido tratar los desastres naturales, y así enlazar la gestión de riesgos a la planificación territorial y sus objetivos.

1.1 Impacto de los riesgos en el desarrollo

Uno de los objetivos de la ordenación territorial es alcanzar un crecimiento ordenado y seguro para la población, de manera que su desarrollo sea adecuado y coherente con el entorno y los factores que con este se relacionan.

Además, cada sociedad tiene una capacidad de resistencia y recuperación diferente y esto relaciona los desastres y el desarrollo. Es necesario entonces comprender los conceptos, afirmando que el desarrollo debe tener en cuenta los desastres y participar en los esfuerzos para mitigar sus consecuencias e incluso para tratar de prevenirlos. Los agentes implicados en el desarrollo deben participar activamente en la gestión de desastres, pues su intervención inmediata puede tener efectos importantes en la recuperación de la población afectada (FICR,2016).

Es por esto, que es necesario considerar el impacto que los riesgos pueden ocasionar en el medio físico (componente del territorio), pero, sobre todo la gestión adecuada sobre los mismos, de manera que se pueda articular a través de herramientas, metodologías y políticas públicas apegadas a la realidad de cada territorio y su población.

Esta investigación considera que los riesgos deben ser integrados de una manera más profunda para ordenar el territorio, puesto que las amenazas y sus impactos influyen en el desarrollo económico, social y ambiental.

1.2 Fundamentación teórica del riesgo y el desastre

El riesgo puede ser estudiado desde varias perspectivas disciplinarias, en esta investigación se definirá al riesgo en el marco de la ordenación territorial y el desarrollo, abordando el ámbito social, económico y ambiental.

La definición de la palabra riesgo fue por primera vez difundida después de la segunda guerra mundial, relacionándola con el término vulnerabilidad a partir de los años setenta (Rebotier, 2016), además está íntimamente ligada con la concepción de amenaza.

Una situación de riesgo depende de los modos de ocupación del espacio, es decir, cómo una población y los intereses de esta se distribuyen, organizan y relacionan con el lugar (Rebotier, 2016). Así, su concepción no puede dejar de lado el interrelacionamiento de múltiples elementos (amenazas, vulnerabilidades, etc.) y sus categorías que son dinámicas y cambiantes.

En una definición más sencilla, el riesgo se define como la probabilidad de que a una población (personas, estructuras físicas, sistemas productivos, etc.), le ocurra algo nocivo o dañino (Ramírez, 1996).

Un riesgo existe solo si existe una amenaza o peligro y una población vulnerable a los impactos que puede causar este peligro, por lo tanto, el riesgo es una consecuencia, una condición latente potencial. Para entender a profundidad el concepto, se puede concebir al riesgo a manera de una ecuación como se muestra en la siguiente figura (Figura 1).

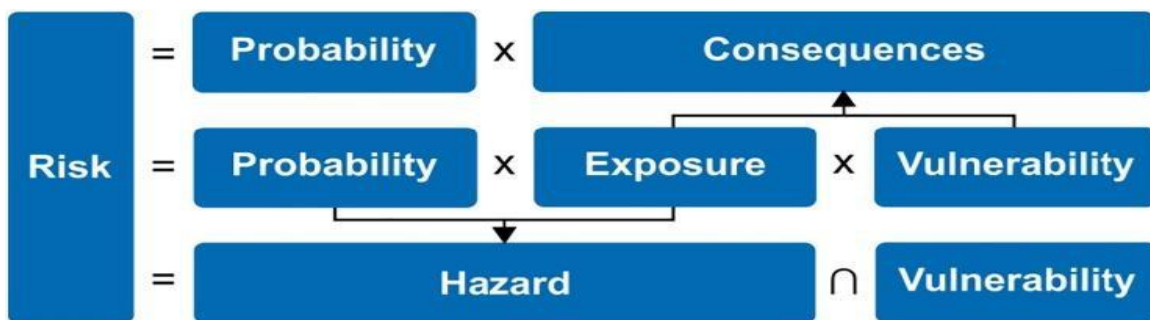


Figura 1. Conceptualización de los componentes de la ecuación de riesgo y su relación entre sí.

Fuente: Disse et al., 2020

Es necesario entonces definir los elementos que permitirán comprender las diferentes formas en las que se puede presentar un riesgo: la probabilidad, entendida como la medida del grado de certidumbre de que pueda suceder un evento; y las consecuencias, como los resultados adversos que se pueden originar si sucede tal evento, por ejemplo, el costo que tendrá rehabilitar una edificación que ha sufrido daños por un sismo. Las consecuencias pueden ser la combinación de la exposición y la vulnerabilidad (Disse et al., 2020).

La vulnerabilidad es una expresión del desequilibrio o desajuste de las condiciones determinadas por factores físicos, sociales, económicos y ambientales o procesos que hacen que incrementen la susceptibilidad de un individuo, una comunidad o un sistema a los impactos de las amenazas (UNDRR, 2020). Por lo tanto la vulnerabilidad no tiene un valor absoluto, dependiendo este de la intensidad de la amenaza (Rodríguez et al., 1996).

Las amenazas o peligro son un factor de riesgo como “evento físico potencialmente perjudicial, fenómeno o actividad humana que puede causar pérdida de vidas o lesiones, daños materiales, grave perturbación de la vida social y económica o degradación ambiental. Las amenazas/peligros incluyen condiciones latentes que pueden materializarse en el futuro. Pueden tener diferentes orígenes: natural (geológico, hidrometeorológico y biológico) o antrópico (degradación ambiental y amenazas tecnológicas)” (ONU, 2015).

Las amenazas naturales están asociadas con los procesos y fenómenos naturales. Las antrópicas, o de origen humano, son generadas predominantemente por las actividades humanas. En este término no se incluye el riesgo de conflictos armados o de otras tensiones sociales que estén sujetos al derecho internacional humanitario. En la actualidad las amenazas pueden ser consideradas como socio naturales, ya que los eventos en su mayoría están asociados con la combinación de factores naturales y antrópicos, incluyendo la degradación ambiental y el cambio climático (UNDRR, 2020).

Según la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR, 2020), las amenazas pueden ser simples, secuenciales o combinadas de acuerdo con su origen y efectos; están caracterizadas según su localización, intensidad, magnitud, frecuencia y probabilidad.

También se pueden encontrar las amenazas biológicas, definidas por su capacidad de infección o toxicidad y otras características como el nivel de respuesta, periodo de incubación, estimación del patógeno para transmisión, entre otros. A continuación, se caracterizan los diferentes tipos de amenazas (UNDRR, 2020), que permitirán entonces comprender su relación con la vulnerabilidad.

Amenazas Biológicas, son de origen orgánico o transmitidos por vectores biológicos, incluyendo los microorganismos patógenos, toxinas y sustancias bioactivas. Como ejemplo están las bacterias, virus, parásitos, así como animales o insectos venenosos, plantas venenosas y mosquitos portadores de agentes causantes de enfermedades.

Amenazas ambientales pueden incluir las químicas, naturales y biológicas. Pueden ser generadas por degradación ambiental, física o contaminación química en el aire, agua o tierra. Sin embargo, varios de estos son considerados como los generadores de los peligros y no como amenazas en sí mismo, como la deforestación, la pérdida de biodiversidad, etc.

Amenazas geológicas o geofísicas, nacen de los procesos internos de la tierra, como son los terremotos, actividades volcánicas y emisiones, y todas aquellas relacionadas con los procesos geofísicos incluyendo los movimientos en masa, deslizamientos de tierra, deslizamientos de roca, colapso de superficies, fluidos de lodo, entre otros; los factores hidrometeorológicos contribuyen a algunos de estos procesos.

Amenazas hidrometeorológicas, son de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico. Como ejemplos están los ciclones, inundaciones, sequías, olas de calor y períodos de frío, marejadas. Estos fenómenos pueden convertirse en el origen de otras amenazas como los deslizamientos, incendios forestales, plagas de langosta, etc.

Amenazas-tecnológicas, originadas por la tecnología o condiciones industriales, procedimientos peligrosos, fallas de infraestructura o actividades humanas. Algunos ejemplos son: contaminación industrial, radiación nuclear, desechos tóxicos, explosiones en fábricas, derrame de sustancias. Las amenazas tecnológicas también pueden ser causadas por peligros naturales (UNDRR, 2020).

Definidos estos conceptos, según la Figura 1, un riesgo es la combinación de la probabilidad y las consecuencias, es decir que tan probable puede ser un fenómeno y que va a dejar a su paso a la población expuesta.

Así también, un riesgo puede definirse por la combinación de la probabilidad, la exposición y la vulnerabilidad de la población en la que sucede el evento, mientras más vulnerable más impacto del riesgo.

Por último, el riesgo puede ser entendido como la intersección entre la amenaza y la vulnerabilidad; el grado de riesgo siempre está en función de la magnitud de la amenaza y de la vulnerabilidad, es, entonces, una condición dinámica, cambiante y teóricamente controlable.

La UNNDR también ha definido al riesgo de desastre como la pérdida potencial de vida, bienes destruidos o dañados, que pueden suceder en un sistema, sociedad o comunidad en un período de tiempo específico, determinado probabilísticamente en función de la amenaza, exposición, vulnerabilidad y capacidad.

Entonces, el riesgo de desastres comprende diferentes tipos de pérdidas potenciales que a menudo son difíciles de cuantificar, es por ello que identificar las amenazas y las condiciones de desarrollo demográfico y socioeconómico, es necesario para tomar las acciones más eficientes ante un evento.

Además, es importante considerar los contextos sociales y económicos y que las personas no necesariamente comparten las mismas percepciones del riesgo y sus factores de riesgo subyacentes; en este sentido existen dos tipos de riesgo los aceptables y los residuales.

El riesgo aceptable depende de las condiciones sociales, económicas, políticas, culturales, técnicas y ambientales existentes. Ayuda a evaluar y definir las medidas estructurales y no estructurales que se necesitan para reducir los posibles daños a las personas, la propiedad, los servicios y los sistemas a un nivel tolerado de acuerdo con los códigos o la “práctica aceptada” (UNDRR, 2020).

El riesgo residual es el riesgo de desastre que persiste incluso cuando existen medidas efectivas de reducción y para el cual se deben mantener las capacidades de recuperación y respuesta a emergencias, por ello es necesario desarrollar y mantener activos los servicios de emergencia, preparación, respuesta y

recuperación, junto con políticas socioeconómicas como redes de seguridad y mecanismos de transferencia de riesgos, como parte de un enfoque holístico (UNDRR, 2020).

Los riesgos ocasionan desastres, considerados como una interrupción grave del funcionamiento de una población, comunidad o sociedad, debido a los eventos peligrosos. Un desastre puede provocar pérdidas e impactos humanos, materiales, económicos y ambientales (UNDRR, 2020).

Los desastres son vistos como una problemática, ya que afecta a las circunstancias o condiciones sociales en que haya sido afectada una población de forma importante por el impacto de los eventos y ocasionan daños en su cotidianeidad o en los niveles de operatividad, pudiendo llamarse “riesgo de desastre” (Narváez et al.,2009).

El efecto del desastre puede ser inmediato y localizado, y dependiendo del nivel de daño, puede durar un largo período de tiempo. Los efectos de los desastres ponen a prueba la capacidad de respuesta de la población afectada, la misma que usará sus propios recursos y en ocasiones necesitará asistencia externa de nivel local, nacional o internacional (UNDRR,2020).

Los daños por desastres ocurren durante e inmediatamente después del desastre. Por lo general, se mide en unidades físicas (por ejemplo, metros cuadrados de

vivienda, kilómetros de carreteras, etc.) y describe la destrucción total o parcial de los activos físicos, la interrupción de los servicios básicos y los daños a las fuentes de sustento en el área afectada.

El impacto de un desastre es el efecto total, incluidos los efectos negativos (por ejemplo, pérdidas económicas) y los efectos positivos (por ejemplo, ganancias económicas). El término incluye impactos económicos, humanos y ambientales, y otros efectos negativos sobre el bienestar físico, mental y social de las personas (UNDRR, 2020).

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (2015), también considera los siguientes términos:

- Desastre a pequeña escala: un tipo de desastre que solo afecta a las comunidades locales que requieren asistencia más allá de la comunidad afectada.
- Desastre a gran escala: tipo de desastre que afecta a una sociedad y que requiere asistencia nacional o internacional.
- Desastres frecuentes y poco frecuentes: dependen de la probabilidad de ocurrencia y el período de retorno de un peligro dado y sus impactos. El impacto de los desastres frecuentes puede ser acumulativo o crónico para una comunidad o sociedad.
- Un desastre de evolución lenta se define como aquel que surge gradualmente con el tiempo. Los desastres de evolución lenta podrían estar asociados con, por ejemplo, sequía, desertificación, aumento del nivel del mar, enfermedades epidémicas.
- Un desastre repentino es aquel provocado por un evento peligroso que surge de forma rápida o inesperada. Los desastres repentinos podrían estar asociados con, por ejemplo, terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones repentinas, explosiones químicas, fallas de infraestructura crítica, accidentes de transporte.

Según el análisis de todas las definiciones, es importante que la problemática de los desastres deba ser considerada como un componente intrínseco de los esquemas de desarrollo, puesto que las consecuencias de estos eventos y la toma de decisiones inadecuadas ponen en peligro a una sociedad expuesta a los diferentes tipos de amenaza.

Así, el riesgo de desastres se convierte en una condición latente que necesita ser modificada o mitigada por una intervención humana o un cambio de los factores naturales, pues esto determinará el nivel de impacto social y económico en la sociedad (Narváez et al., 2009).

Por esta razón el riesgo de desastre definitivamente debe ser entendido como un proceso socio-natural. Wisner et al. (2003) en “At Risk”, plantean un modelo conocido como el “Modelo de Presión y Liberación de los Desastres” (Modelo PAR por sus siglas en inglés).

Este modelo (Figura 2.) considera que los riesgos de desastre no deben ser tratados por sí solos y separados de la vida cotidiana pues estos están conectados con el nivel de vulnerabilidad de una sociedad y su existencia normal. Por lo tanto, los desastres deben ser percibidos dentro de los patrones más amplios de la sociedad, logrando con ello la producción de políticas públicas que ayuden a reducir los desastres y a mitigar los peligros, mejorando los niveles de vida y oportunidades para la población.

Los desastres son producto de los entornos social, político y económico, por ejemplo, una población con condiciones económicas adversas es posible que se vea obligada a asentarse en lugares o regiones propensas a amenazas/peligros, como en las llanuras de inundación de ríos, laderas, zonas sísmicas, etc.

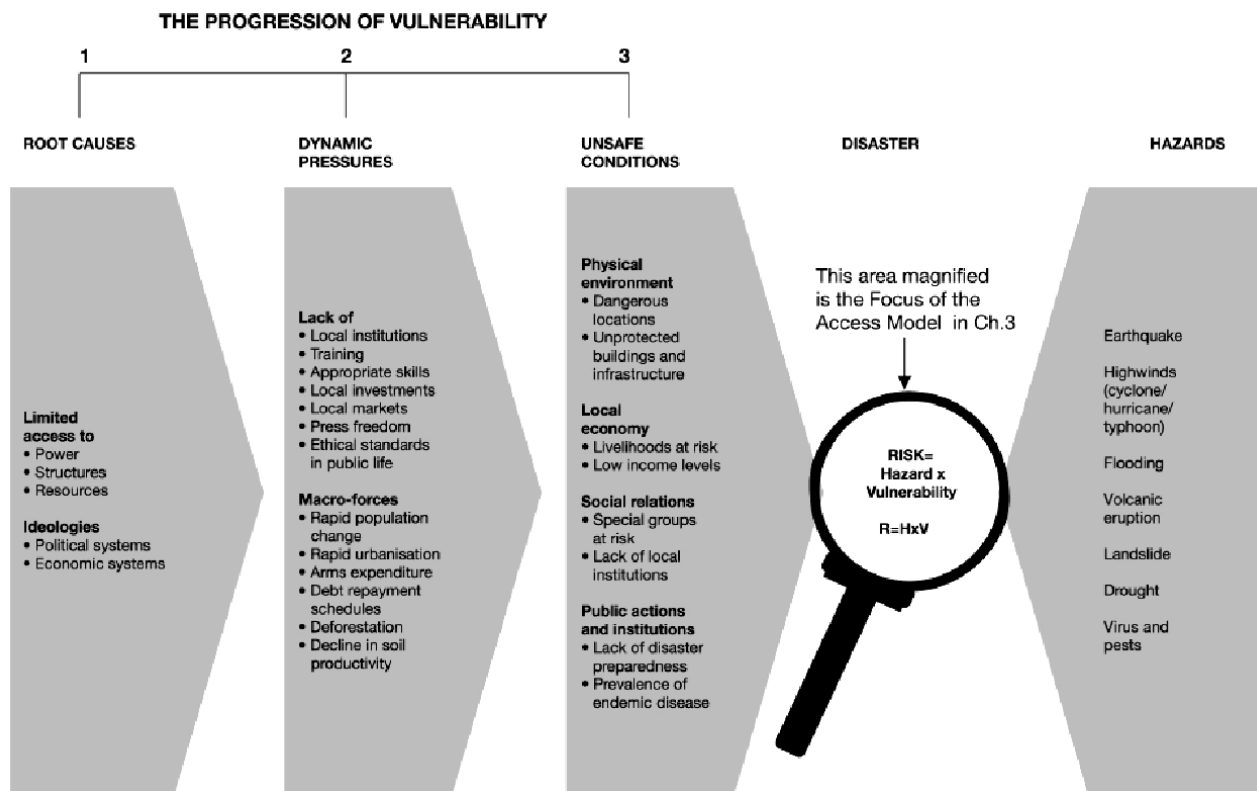


Figura 2. Pressure and Release (PAR) model: the progression of vulnerability.

Fuente: Wisner et al., 2003

El PAR propone un desastre como la intersección de dos fuerzas opuestas: aquellos procesos que generan vulnerabilidad, y el evento de peligro natural. El modelo incorpora la idea de "liberación" para conceptualizar la reducción del desastre: para aliviar la presión, la vulnerabilidad debe reducirse.

Como se aprecia en la Figura 2, los diferentes niveles de vulnerabilidad que tienen que ver con lo natural pero también lo social, influencia en el impacto o consecuencias que genera el riesgo de desastre.

En consecuencia, en esta investigación, el riesgo de desastre será definido como la probabilidad de que una población se vuelva más vulnerable ante una amenaza, tomando siempre en cuenta que esos peligros son de orden natural, pero que muchos de ellos estarán directamente relacionados con las actividades humanas, e inclusive factores como el calentamiento global o el cambio climático.

1.3 El riesgo de desastres por inundación

Según la Organización Meteorológica Mundial – OMM en su base de datos UNTERM, define a una inundación como “el desbordamiento por agua de los confines normales de un arroyo u otra masa de agua, o la acumulación de agua por drenaje sobre áreas que normalmente no están sumergidas o como la dispersión controlada de agua sobre una región en particular” (ONU, 2012).

También se entiende a una inundación como “una elevación rápida y habitualmente breve del nivel de las aguas en un río o arroyo hasta un máximo desde el cual dicho nivel desciende a menor velocidad” (OMM/UNESCO, 1974).

Según el Centro Nacional para la Prevención de Desastres – CENAPRED de México, una inundación es “aquel evento que, debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura” (CENAPRED, 2004).

En el mundo, las inundaciones son consideradas como uno de los desastres más dañinos y peligrosos, son el evento meteorológico natural más común. Los datos de eventos relacionados con el agua de la United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization del año 2002, muestran que el 50% corresponde a inundaciones, por encima de hambrunas, sequías y epidemias. El número de eventos ha crecido a una velocidad vertiginosa, impactando negativamente en el

funcionamiento de los sectores social, de servicio, económico y financiero, entre otros, dejando en mayor vulnerabilidad a la población con menos recursos (Hernández-Uribe et al., 2017).

Las inundaciones pueden ocurrir durante las fuertes lluvias, cuando los ríos se desbordan, cuando las olas del océano llegan a la orilla, cuando la nieve se derrite demasiado rápido o cuando se rompen presas o diques. Existen diferentes niveles y tipos de inundación, según la cantidad, algunas pueden alcanzar pocos centímetros, mientras que otras pueden llegar a cubrir los techos de las edificaciones. De acuerdo con su rapidez, estas pueden ser repentinas, pues ocurren rápidamente o las de carácter lento (tipo aluvial o de llanura).

Para la Agencia Federal de Administración de Emergencias de los Estados Unidos – FEMA (SNGR/ECHO/UNISDR, 2012), se pueden identificar como factores de riesgo y causas para las inundaciones: Lluvias estacionales, lluvias de alta intensidad y corta duración especialmente en cuencas altas, fenómenos climáticos

globales, rompimiento de represas (naturales o artificiales), grandes aportes de aguas subterráneas, deslizamientos, avalanchas y lahares, penetraciones marinas por oleajes, tormentas o tsunamis y finalmente los deshielos.

Este evento natural puede causar deterioro de la calidad de vida de la población afectada, generando daños materiales en los sectores productivos y de infraestructura.

Sin embargo, uno de los impactos positivos en el suelo, es la fertilización de las tierras afectadas, haciéndolas más productivas, teniendo como efecto secundario la ocupación progresiva de estas zonas. Hay que tomar en cuenta que en pasado esta fertilización era más conveniente pues el agua no estaba tan contaminada, pero aún se ve en el paisaje la construcción de casas sobre las márgenes de los ríos (Rodríguez et al., 1996).

1.4 Contexto general del impacto de los desastres a nivel mundial

Cada año, los desastres naturales afectan a casi todos los países del mundo. Este tipo de eventos suelen ser impredecibles y afectan vidas humanas en muchas dimensiones diferentes. A nivel macroeconómico, natural, los desastres pueden destruir la infraestructura que afecta a las industrias, el crecimiento y empleo. Sin embargo, a nivel microeconómico pueden destruir activos, afectan la nutrición y el acceso a la educación y los servicios de salud (Caruso, 2017).

En 1995, se consideraba que más de 40 % de la población urbana de los países en desarrollo estaba expuesta a amenazas de origen natural (D'Ercole et al., 2009), la población rural también está expuesta a amenazas y al igual que la población urbana sufre los efectos de los desastres.

En 1989, más del 90 % de las víctimas de los desastres naturales vivían en países en desarrollo y cada desastre provoca entre ellos, en promedio, 30 veces más víctimas que en los países de más alto nivel de vida (D'Ercole et al., 2009).

Con el pasar del tiempo, los desastres han ido en aumento y se encuentran en zonas más próximas a los asentamientos poblacionales. Algunos ejemplos de lo sucedido en el año 1996 son las inundaciones en el Área Metropolitana de Buenos Aires asociadas con las lluvias, y la inadecuada infraestructura sanitaria y de desagües. En Quito, Ecuador, los deslizamientos fueron los eventos más comunes, conocidos como los eventos naturales de los Andes.

En el territorio brasileño se acentuó el fenómeno de la migración, promoviendo una disfunción social interior por los niveles críticos de sequía que afectan a las áreas rurales y urbanas (Rodríguez et al., 1996)

Para el año 2001, según Francisco Ferrando (2003) en una publicación en el diario La Jornada de México, las afecciones por desastres a nivel mundial fueron las siguientes:

- Número de muertos en 2001 por atentados terroristas en todo el mundo, según el Departamento de Estado estadounidense: 3 mil 572.
- Personas que mueren cada hora por los conflictos armados en todo el mundo: 35.
- Muertos en 2001 por desastres naturales: 39 mil 73.
- Muertos que dejó el huracán Mitch en Centroamérica: 20 mil.
- Perjudicados por los terremotos en 2001 en todo el mundo: 19 millones.
- Afectados por sequía y hambruna en todo el mundo en 2001: 86 millones.
- Población de África afectada por sequía y hambruna: 82 por ciento.
- Población en Oceanía afectada por sequía y hambre: 48 por ciento.
- Población de América Latina afectada por sequía y hambre: 35 por ciento.
- Damnificados en Sri Lanka en 2001 tras padecer la peor sequía en el último medio siglo: 1 millón 600 mil personas.

Los desastres dependiendo de su impacto, generan pérdidas económicas, sociales y ambientales. Entre 2005 y 2015, los desastres cobraron un alto precio, afectando el bienestar y la seguridad de comunidades pequeñas y hasta países enteros. Durante estos años, según el Marco de Sendai, más de 700.000 personas perdieron

la vida, 1,4 millones sufrieron heridas y aproximadamente 23 millones perdieron su hogar como consecuencia de los desastres. En resumen, se puede decir que más de 1.500 millones de personas fueron perjudicadas por los desastres en diversas formas. Las pérdidas económicas totales ascendieron a más de 1,3 billones de dólares. Además, entre 2008 y 2012, 144 millones de personas fueron desplazadas por desastres (ONU, 2015).

Anteriormente se mencionó que las inundaciones son uno de los eventos más frecuentes a nivel mundial, el fenómeno predomina en las diferentes regiones. En Asia, las inundaciones son recurrentes y catastróficas, y a pesar de que algunos de los ríos más grandes del mundo atraviesan Sudamérica, las inundaciones no son tan importantes en esta parte del mundo como en Asia. Con la excepción del Paraná en Argentina, las inundaciones ocurren principalmente en cuencas de tamaño pequeño a mediano (Latrubesse, 2009).

En Centroamérica, las inundaciones son catastróficas, suceden repentinamente y pueden ser provocadas por huracanes y tormentas tropicales y afectar a miles de personas, en especial a la población de países poco desarrollados, como en Guatemala donde, por ejemplo, 40.000 personas murieron en 1949.

En Asia, las llanuras aluviales del Yangtze, los ríos Ganges y Brahmaputra se ven gravemente afectados por las inundaciones. Más de 500 millones de personas en Nepal, India, Bután y Bangladesh (más de la totalidad población de América del Sur) se ven afectados por este mismo fenómeno (Latrubesse, 2009).

Según Latrubesse 2009, En China, las inundaciones de 1998 afectaron a más de 200 millones de personas causando daños por más de US \$20 billones. Los ríos de estos países son cruciales para el riego y para usos domésticos e industriales de consumo, pero al mismo tiempo cuando provocan inundaciones, son responsables de enormes pérdidas de vidas y propiedades (Yi y Li, 2001).

Para el CES (1992), el caso de Bangladesh es considerado como el país más inundado del mundo, seguido de India. Los daños por inundaciones aumentaron 40 veces en India desde la década de 1950 hasta la de 1980.

En Brasil, inundaciones y deslizamientos de tierra afectan las ciudades, la megalópolis y a los complejos industriales ubicados sobre o rodeados por un relieve montañoso (morros), particularmente al sureste de Brasil.

América Latina y el Caribe forman una de las regiones del mundo más susceptible a los desastres naturales, debido a su ubicación en la cadena de los Andes y el anillo de fuego Circum-Pacífico, países como Guatemala, Nicaragua, México, Costa

Rica, El Salvador, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina son susceptibles a terremotos y algunos de ellos a erupciones volcánicas.

Algunos de los más violentos y destructivos terremotos registrados han ocurrido en esta región (México, Haití, Chile) junto con erupciones volcánicas que generalmente causan problemas de salud, así como importantes interrupciones de la normalidad actividades económicas y sociales. El Caribe, junto con el sur de Asia, también se ve gravemente afectado por los ciclones tropicales. En promedio, al menos una isla caribeña es golpeada por un ciclón tropical cada año (Caruso, 2017).

Según el GAR (UNDRR, 2019), América presentó el mayor número de ocurrencias de desastres, seguido por Asia y África. Sin embargo, la mayor cantidad de muertes se registró en el continente asiático. Respecto de las pérdidas económicas, Asia presentó un 42%, en tanto que en América el porcentaje de pérdidas económicas se elevó al 39,1%, pudiendo constar que estos dos continentes fueron los más afectados de manera general debido a desastres en 2019.

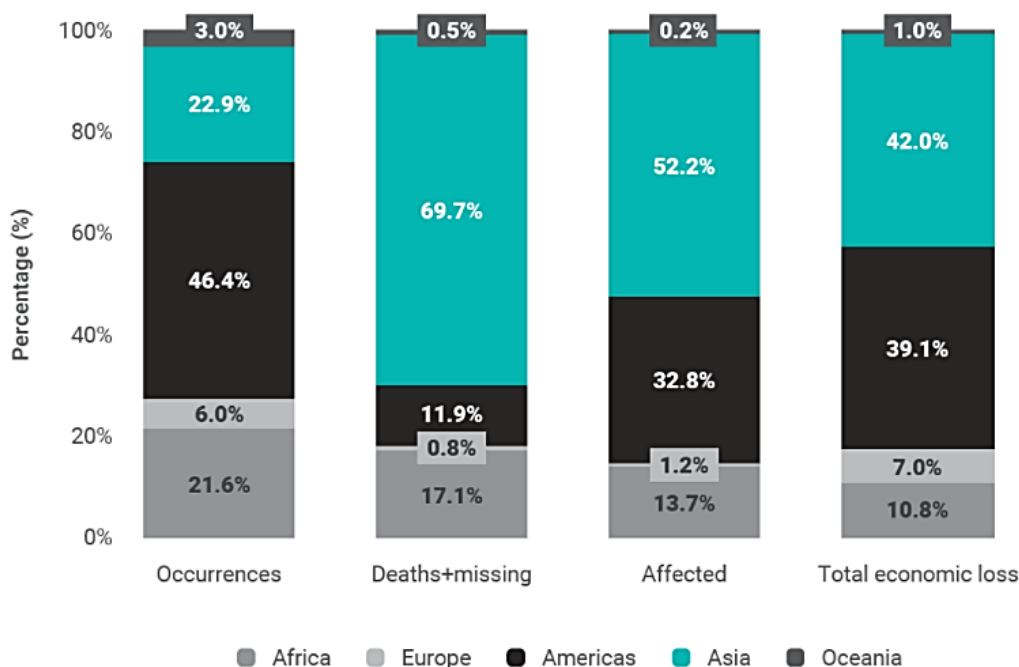


Figura 3. Ocurrencia de desastres e impacto por región.

Fuente: UNDRR, 2019

Los desastres naturales no solo afectan a la economía, ya que la educación y la salud de las personas expuestas también se ven perjudicadas. El efecto de los desastres naturales difiere según el tipo y tamaño del desastre y la edad de las personas afectadas, habiéndose observado que todos los países son propensos a sufrir un desastre, así lo confirma la historia, no obstante, el índice de desarrollo de

cada uno y la capacidad de respuesta de los gobiernos, determinan el nivel de impacto y de recuperación de la población.

1.4.1 Marco internacional ante el riesgo por desastres naturales

Las Naciones Unidas designaron el período entre 1990 y 1999 como el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN). Expertos de varios campos crearon el marco global para el riesgo y la gestión de desastres. Se definieron varios conceptos relacionados con el riesgo de desastres, entre los que se incluyen conceptos como el de amenaza, exposición o riesgo, no obstante, el principal objetivo es reducir el riesgo de desastre para un desarrollo más sostenible.

En enero de 2005, la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR) y el Gobierno de Japón acogieron la Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres (WCDD) en Kobe, Japón. El resultado de esta conferencia fue el Marco de Acción de Hyogo (MAH). Este marco, respaldado por 168 Estados Miembros, marcó un hito para reducir el riesgo de desastres, fortaleciendo la cooperación internacional mediante la elaboración de estrategias, planes y políticas regionales. También se crearon plataformas mundiales y regionales para la reducción del riesgo de desastres.

1.4.2 Marco de acción de Hyogo

El objetivo principal de este acuerdo, aprobado por los estados miembros de las Naciones Unidas en 2005, es aumentar la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres naturales.

El MAH tiene tres objetivos estratégicos conocidos como Áreas Estratégicas:

- I. La integración más efectiva de la consideración de los riesgos de desastre en las políticas, los planes y los programas de desarrollo sostenible a todo nivel, con acento especial en la prevención y mitigación de los desastres, la preparación para casos de desastre y la reducción de la vulnerabilidad.
- II. La creación y el fortalecimiento de instituciones, mecanismos y medios a todo nivel, en particular a nivel de la comunidad, que puedan contribuir de manera sistemática a aumentar la resiliencia ante las amenazas.

- III. En la fase de reconstrucción de las comunidades damnificadas, la incorporación sistemática de criterios de reducción de riesgos en el diseño y la ejecución de los programas de preparación para las situaciones de emergencia, de respuesta y de recuperación.

Además, se plantean cinco Prioridades de Acción, al igual que principios rectores y medios prácticos para aumentar la resiliencia de las comunidades vulnerables a los desastres, en el contexto del desarrollo sostenible. Las Prioridades son:

- a. Velar por que la reducción de los riesgos de desastre constituya una prioridad nacional y local dotada de una sólida base institucional de aplicación.
- b. Identificar, evaluar y vigilar los riesgos de desastre y potenciar la alerta temprana.
- c. Utilizar los conocimientos, las innovaciones y la educación para crear una cultura de seguridad y de resiliencia a todo nivel.
- d. Reducir los factores de riesgo subyacentes.
- e. Fortalecer la preparación para casos de desastre a fin de asegurar una respuesta eficaz a todo nivel.

Para medir los avances de forma periódica y en base a consultas multisectoriales, los países realizan informes nacionales sobre el progreso en la implementación del Marco de Acción e Hyogo en su país.

1.4.3 Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres fue adoptado en marzo de 2015 durante la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres. Es un documento que sucede al MAH, que pretende encaminar los esfuerzos a nivel local, nacional, regional e internacional entre 2015 y 2030, proporcionando orientación a las instituciones locales y nacionales y a las partes interesadas sobre las prioridades clave para la acción. Incluye también la orientación a las organizaciones regionales e internacionales sobre cómo contribuir a estos esfuerzos.

El principal objetivo de este marco es reducir sustancialmente el riesgo de desastres y las pérdidas en vidas, medios de subsistencia, salud y en los bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las

comunidades y los países. Incluye cuatro prioridades de acción y siete objetivos mundiales (ONU, 2015).

1.4.4 Acuerdo de París

El Acuerdo de París es el primer acuerdo universal y jurídicamente vinculante sobre el cambio climático, fue adoptado en la Conferencia sobre el Clima de París (COP21) en diciembre de 2015.

El Acuerdo de París por primera vez, hace que todos los países tengan una causa común para emprender esfuerzos ambiciosos para combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos, con un mayor apoyo para ayudar a los países en desarrollo a hacerlo.

El objetivo central del Acuerdo es reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático manteniendo el aumento de la temperatura mundial en este siglo muy por debajo de los 2 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar aún más el aumento de la temperatura a 1,5 grados centígrados. También se plantea aumentar la capacidad de los países para hacer frente a los efectos del cambio climático y lograr que las corrientes de financiación sean coherentes con un nivel bajo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y una trayectoria resistente al clima.

1.4.5 Estrategia Andina de Gestión del Riesgo de Desastres (EAGRD)

2017

En el año 2017, la Comunidad Andina - organismo subregional que une a Bolivia, Colombia, Ecuador y el Perú- implementó una nueva hoja de ruta sobre la gestión integral del riesgo de desastres, reconociendo la prevención como un criterio prioritario para reducir y mitigar los efectos ante la ocurrencia de eventos naturales y antrópicos que puedan dar lugar a situaciones de desastres.

De acuerdo con esta premisa, los Países Miembros de la Comunidad Andina adoptan la Estrategia Andina de Gestión del Riesgo de Desastres (EAGRD) por medio de la Decisión 819 de 9 de mayo de 2017. Esta se concibe como una norma supranacional que se encuentra alineada al Marco de Sendai 2015-2030, incorporando metas que permitan alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible y su respectiva Agenda al 2030, en sinergia con las agendas de Adaptación al Cambio Climático.

El objetivo principal de la EAGRD es “reducir el riesgo y el impacto de los desastres a fin de coadyuvar en el desarrollo sostenible con inclusión social en todos los

países de la Subregión Andina, a través del fortalecimiento institucional y el establecimiento de políticas, estrategias, programas y subprogramas comunes”(SGCAN, 2017).

A más de los acuerdos y marcos antes mencionados, las instituciones internacionales y nacionales han promovido la creación de plataformas para la gestión de desastres, con el fin de utilizar datos e información que sirvan para prevención, mitigación y reducción de los riesgos de desastre. A continuación, se describen las principales organizaciones a nivel internacional.

1.4.6 UN-SPIDER

De acuerdo a las directrices de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS), la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de las Naciones Unidas (UNOOSA) estableció en 2006 la Plataforma de las Naciones Unidas para la gestión de desastres y la respuesta de emergencia mediante información obtenida desde el espacio (ONU-SPIDER), con el objetivo de promover la utilización de la información obtenida desde el espacio en todas las fases del ciclo de gestión de actividades en casos de desastre, en todas las regiones del mundo. ONU-SPIDER trabajó activamente para implementar el Marco de Acción de Hyogo y continúa trabajando hoy en día bajo el auspicio del Marco de Acción de Sendai.

1.4.7 Plataforma Regional para la Reducción de Desastres en las Américas

La Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres en las Américas celebró su primer período de sesiones en la ciudad de Panamá en marzo 2009, con los siguientes objetivos:

- I. Evaluar el progreso en la implementación del MAH.
- II. Incrementar el perfil de la reducción del riesgo de desastres.
- III. Intercambiar experiencias y aprender de las buenas prácticas.
- IV. Identificar vacíos y acciones necesarias para acelerar la implementación nacional y local del MAH.

La plataforma pretende entre sus principales aspiraciones, incrementar el perfil de la reducción del riesgo de desastres (RRD) de forma integral en los ámbitos del

desarrollo sostenible y la adaptación al cambio climático; aplicando la RRD en las estrategias de adaptación al cambio climático; promoviendo ciudades, escuelas y hospitales resilientes ante los desastres, entre otras acciones.

1.4.8 Contexto histórico de desastres en Ecuador

El Ecuador se encuentra situado en una de las zonas de más alta complejidad tectónica del mundo, en el punto de encuentro de las placas de Nazca y Sudamérica. Es parte del denominado “cinturón de fuego del Pacífico”, con una larga serie de volcanes en su mayoría activos que provocan una permanente actividad sísmica y volcánica y determinan una elevada vulnerabilidad. El Ecuador está asimismo ubicado dentro del cinturón de bajas presiones que rodea el globo terrestre, en la zona de convergencia intertropical, un área sujeta a amenazas hidrometeorológicas como inundaciones, sequías, heladas o efectos del fenómeno El Niño. Así también, son comunes los deslizamientos, avalanchas de lodo y erosión debido a las intensas lluvias. (FAO, s. f.).

Según la Food and Agriculture Organization de las Naciones Unidas (FAO) los desastres han aumentado en Ecuador, principalmente los relacionados con las inundaciones, sequías y temperaturas extremas, contabilizando que de los 29 eventos en los últimos 20 años el 59 % son de origen climático (FAO, s. f.).

Estos fenómenos naturales en ciertas zonas del país son de magnitud considerable y afectan a la población más vulnerable, es especial la de las zonas rurales que no siempre son atendidas por los entes encargados. La población afectada va en aumento tanto en número de damnificados como en pérdidas socioeconómicas y ambientales incidiendo también en las áreas urbanas. En el siguiente cuadro se observa los eventos más importantes y el número de damnificados a lo largo de la historia del país.

Tabla 1. Desastres históricos en el Ecuador

<i>Desastre</i>	<i>Fecha</i>	<i>Número de personas afectadas</i>
Sequia	Marzo, 1964	600000
Inundación	Abril, 1970	140500
Inundación	Noviembre, 1982	700000
Inundación	Agosto, 1983	200000
Terre moto	Abril, 1987	150000

Inundación	Abril, 1992	205000
Volcán	Noviembre, 2002	128150
Volcán	Agosto, 2006	300013
Inundación	Enero, 2008	289122
Fenómeno del Niño	2016 – 2017	1 millón
Terremoto	Abril, 2016	1 millón

Fuente: Elaboración propia basado en FAO, s. f.

Desde el año de 1970, y según la información de Desinventar 1970 – 2010, en relación con los impactos asociados a fenómenos hidrometeorológicos, el mayor número de pérdidas de vidas humanas se relaciona con los eventos de El Niño de los años 1983, 1987 y 1992-1993 (UNDRR, 2020).

Durante El Niño 1997 - 1998 se registraron pérdidas en viviendas, cultivos, infraestructura vital, comercio y turismo, según los datos de CEPAL, registrados en Crónica de Desastres de la OPS , “estas pérdidas se estimaron en 2.869,3 millones de dólares corrientes, equivalentes al 15 % del PIB del país en 1997, de los cuales 783 millones (27 %) correspondieron a daños directos y 2 086,1 millones (73 %) a daños indirectos en sectores productivos e infraestructura, es importante recalcar que no existe una estimación sobre los costos generados en los procesos de recuperación en el mediano plazo”(SNGR/ECHO/UNISDR, 2012).

El fenómeno de las inundaciones en el Ecuador es un problema complejo de incidencia meteorológica, oceanográfica e hidrológica. La mayor frecuencia de inundaciones ocurre en las provincias de la Costa. Las inundaciones en el Ecuador se presentan de manera recurrente, especialmente en las cuencas bajas del Litoral Ecuatoriano, cuencas de la Amazonía y en algunas cuencas de la región Andina. Los principales factores para que se produzcan las inundaciones en el país son: Precipitaciones estacionales, Fenómeno de El Niño, Limitada capacidad de evacuación de los sistemas de drenaje en urbe, Represamiento de ríos, Ruptura o desbordamiento de represas y represamientos, Efectos asociados a volcanes, Penetraciones marinas.

En los siguientes mapas se puede apreciar las zonas potencialmente expuestas a las diferentes amenazas que se presentan en el Ecuador según el estudio realizado por Demoraes y D’Ercole (2001).

En la Figura 4 se muestra que las regiones costa y sierra son las más propensas a sufrir tsunamis y sismos, mientras que la Amazonía presenta niveles mucho menores a esta amenaza.

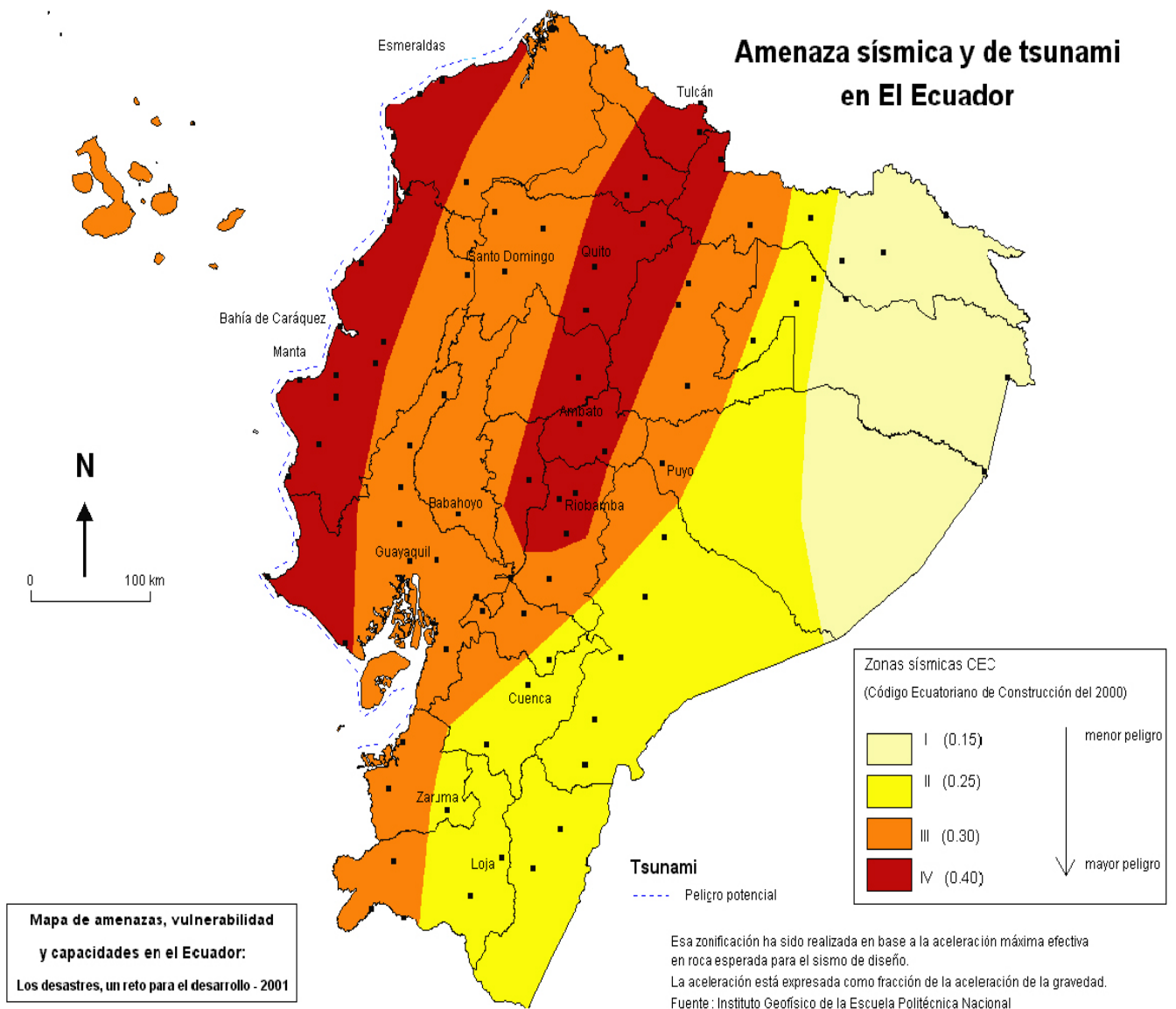


Figura 4. Amenaza sísmica y tsunami en el Ecuador.

Fuente: Demoraes & D'Ercole, 2001

En la Figura 5 se presentan las zonas potencialmente inundables, siendo la provincia del Guayas una de las más expuestas y también gran parte del cantón Babahoyo, área de estudio de la presente investigación.

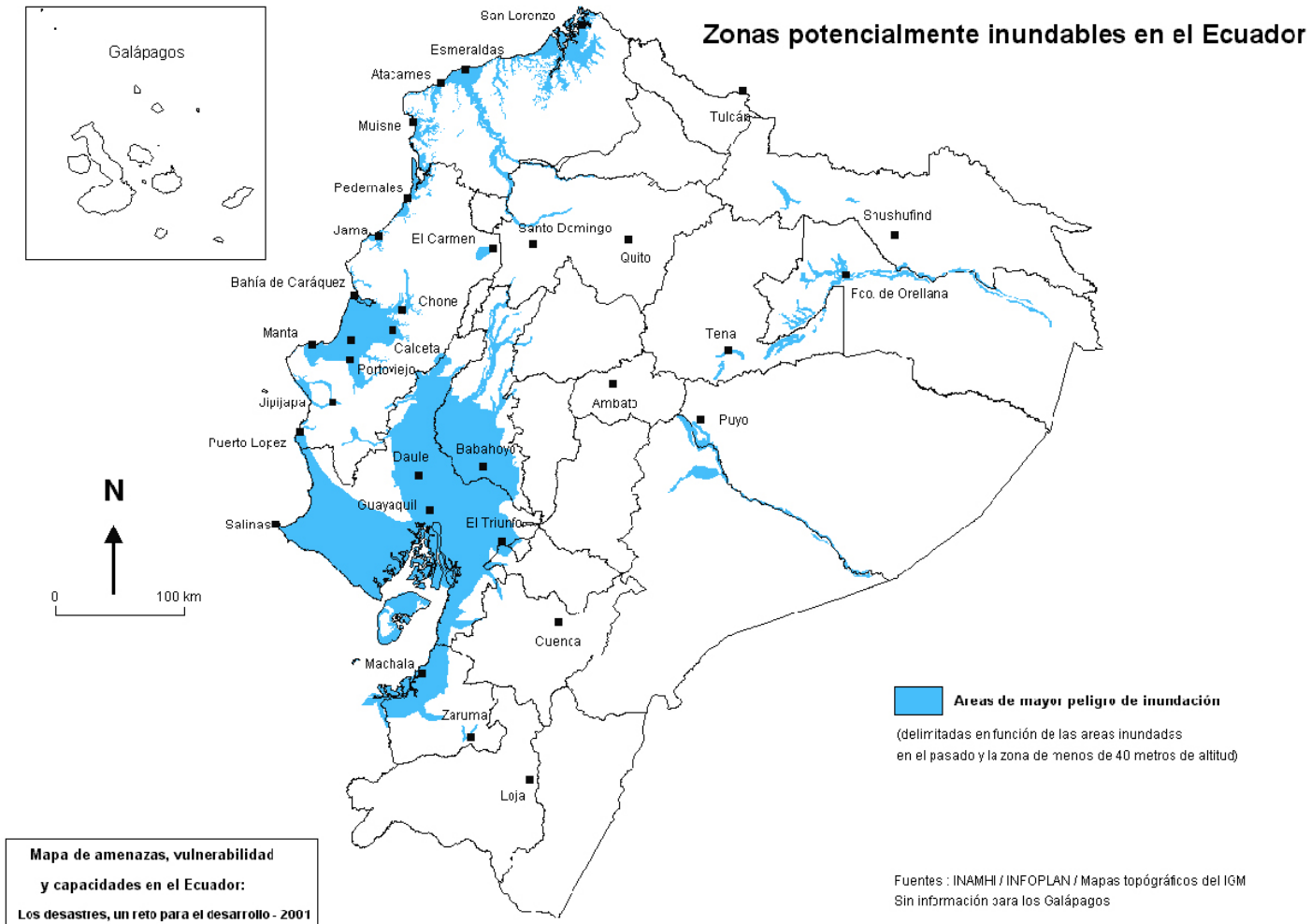


Figura 5. Zonas potencialmente inundables en el Ecuador

Fuente: Demoraes & D'Ercole, 2001

Se han expuesto solamente los mapas por amenaza sísmica y de inundaciones puesto que el primero es un desastre que ha generado mayor impacto en el país; y el segundo, por ser la temática a tratar en este trabajo. No obstante, en la Figura 6 se presenta un mapa síntesis de acuerdo a todos los riesgos a desastres en el Ecuador.

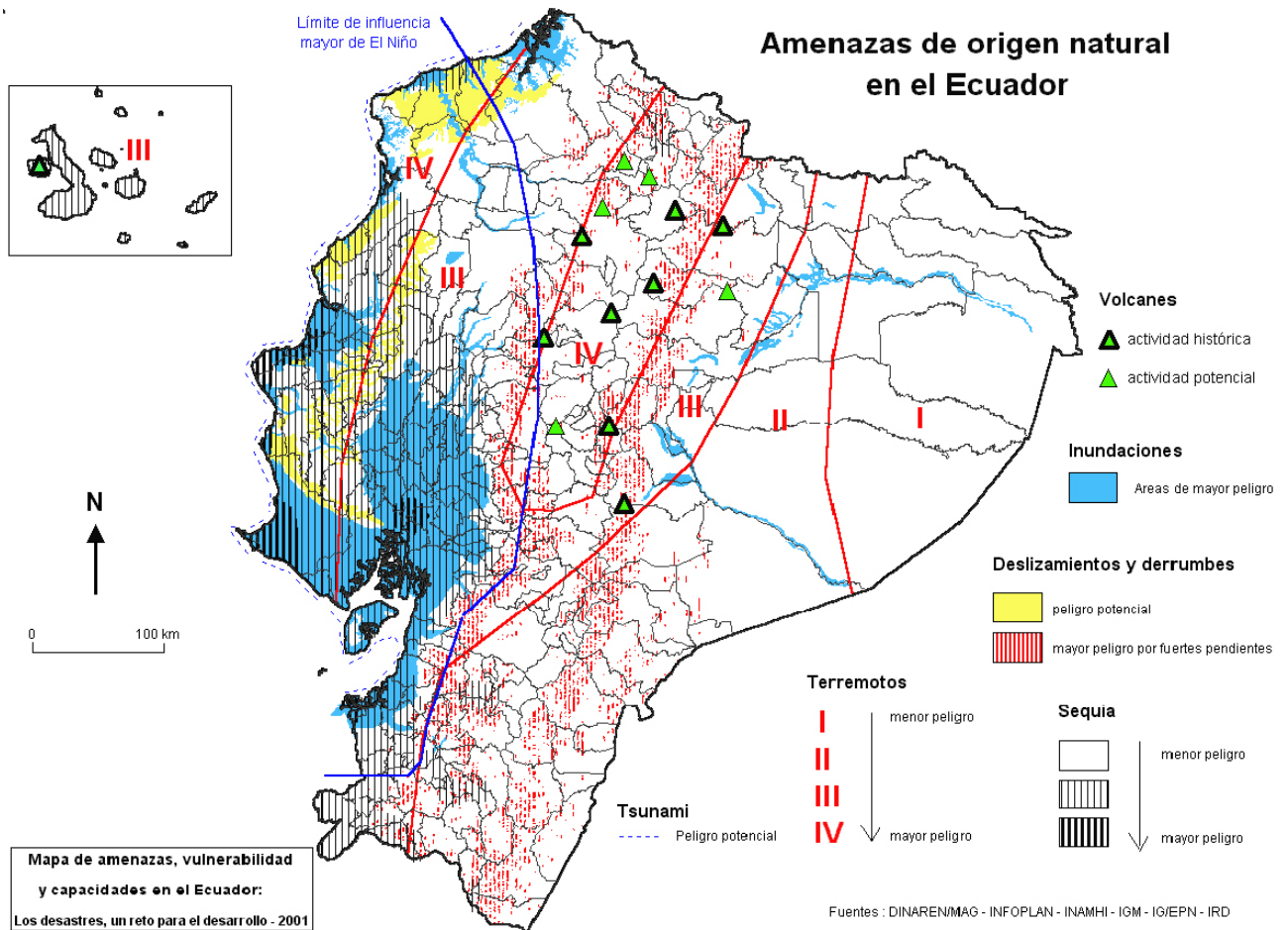


Figura 6. Amenazas de origen natural en el Ecuador

Fuente: Demoraes y D'Ercole, 2001

De acuerdo con el análisis y los datos presentados, Ecuador es un país altamente propenso a sufrir desastres naturales, siendo el más frecuente las inundaciones y los diferentes tipos de sismos, que a lo largo de la historia han dejado miles de damnificados y pérdidas económicas y ambientales. Es por esta razón que la gestión de riesgos merece suma consideración y ello implica que en la ordenación territorial sea un componente relevante para la elaboración de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. No puede ser visto de manera aislada y por las entidades encargadas, sino que deben estar articuladas de manera eficiente en la planificación territorial de los diferentes niveles de gobierno del país.

1.5 Razones para integrar la gestión del riesgo de desastres y el ordenamiento territorial

Según una definición de desastre, estos no suceden netamente por factores naturales, la actividad humana tiene una implicancia relevante en estos eventos, y el cambio climático y el calentamiento global son propulsores en la ocurrencia de estos fenómenos. En el mundo los desastres aumentan en frecuencia e intensidad, obstaculizan significativamente el progreso hacia el desarrollo sostenible. La información existente indica que, en todos los países, el grado de exposición de las personas y los bienes ha aumentado con más rapidez.

En América Latina, los países son lentos para tomar acciones de reducción de vulnerabilidad o solicitar financiamiento para ellas, los organismos de financiamiento para el desarrollo están poco dispuestos a financiarlas y la mayoría de los organismos de cooperación para el desarrollo prestan muy pocos servicios en estos aspectos. Algunos países responden con eficiencia en las medidas de mitigación, sin embargo la mayor parte de los fondos están destinados a actividades de preparación, auxilio, rehabilitación y reconstrucción de desastres, quedando solamente un 10 por ciento destinado a actividades de prevención (Organización de los Estados Americanos, 1991), por lo que es necesario que las nuevas estrategias estén encaminadas a generar acciones de prevención, pues son mucho más acertadas y eficientes a la hora de gestionar los riesgos.

El Ordenamiento Territorial es uno de los instrumentos de las sociedades modernas para considerar la dimensión espacial de los riesgos y predecir, enfrentar y reconstruir la geografía cotidiana de los habitantes locales. Las amenazas y las vulnerabilidades se localizan y relacionan espacialmente en el territorio y se puede advertir que las catástrofes tienen lugar en aquellos lugares donde los niveles o magnitudes de las primeras se superponen con las más altas vulnerabilidades sociales e institucionales. Entonces al ordenar el territorio, se debe ofrecer la mayor seguridad posible a los habitantes (Romero, 2010).

Latrubesse (2009) explica que la vulnerabilidad de las sociedades latinoamericanas a los desastres naturales es alta porque no cuentan con políticas públicas adecuadas, no garantizan la prevención y mitigación de riesgos. En términos generales, todos los países de América Latina tienen estrategias de gestión poco desarrolladas para el manejo de desastres naturales, desencadenando también una mala implementación de programas nacionales o regionales.

El Banco Mundial ha realizado varios estudios en los que informa ciertos datos relevantes que permiten comprender por qué es necesario que la gestión de riesgos sea un componente imprescindible en la Ordenación Territorial.

Uno de estos es la cantidad de muertes registradas a partir de 1980, causando la muerte a más de 2 millones de personas y pérdidas por valor de USD 3 billones, con un aumento de los daños totales de más del 600 %, de USD 23 000 millones anuales en la década de 1980 a USD 150.000 millones anuales en el último decenio (Banco Mundial, 2020)

En el informe *Shock Waves* (Ondas de choque) se indica que casi el 75 % de esas pérdidas se puede atribuir a desastres climáticos extremos, y que para 2030 el cambio climático amenaza con empujar a otros 100 millones de personas a la pobreza extrema. Lo mismo se afirma en *Unbreakable* (Indestructibles) evidenciando que los desastres naturales han provocado impactos cuantiosos y duraderos sobre la pobreza (Banco Mundial, 2020).

Por estas razones, es necesario integrar la gestión de riesgos de desastres para revertir esta tendencia, además de que permitirá prevenir y estar preparados para los eventos, haciendo que los países se reconstruyan de manera más rápida y en mejores condiciones.

El Marco de Sendai establece que “es urgente y fundamental prever el riesgo de desastres, planificar medidas y reducirlo para proteger de manera más eficaz a las personas, las comunidades y los países, sus medios de subsistencia, su salud, su patrimonio cultural, sus activos socioeconómicos y sus ecosistemas, reforzando así su resiliencia” (Marco de Sendai, 2015).

Es importante trabajar en medidas más específicas que permitan contrarrestar las consecuencias, pensando en términos de pobreza y desigualdad, el cambio climático, la rápida urbanización y no planificada, la tenencia de las tierras, etc. Por otra parte, es necesario fortalecer la gobernanza en los distintos niveles de gobierno, en las estrategias de reducción del riesgo de desastres, de manera que se mejore la respuesta a los desastres, la rehabilitación y la reconstrucción (ONU, 2015).

El documento resultado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en 2012, titulado “El futuro que queremos”, pide que la reducción del riesgo de desastres y la creación de resiliencia se aborde con sentido de urgencia en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza y se integren en las políticas los planes, programas y presupuestos a todos los niveles y se tengan en cuenta en los futuros marcos pertinentes (ONU, 2012).

Es importante tomar en cuenta que la generación de políticas, planes y demás, no necesita únicamente la predisposición de los gobiernos, sino también, se requieren datos e información pertinente y oportuna, pues los tomadores de decisiones requieren información para adoptar medidas eficientes y eficaces, además de trabajar en una lógica más preventiva que reactiva.

En este contexto, y con el fin de reducir el riesgo de desastres, se corrobora la necesaria integración de la gestión de riesgos en la Ordenación Territorial y poner en práctica el Marco de Sendai que propone para alcanzar este fin: vigilar, evaluar y comprender el riesgo de desastres y compartir dicha información y la forma en que se genera; fortalecer la gobernanza y la coordinación en materia de riesgo de desastres en las instituciones y los sectores pertinentes y la participación plena y significativa de los actores pertinentes a los niveles que corresponda; invertir en la resiliencia económica, social, sanitaria, cultural y educativa de las personas, las comunidades y los países y en el medio ambiente, así como a través de la tecnología y la investigación; y mejorar los sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples, la preparación, la respuesta, la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción. A fin de complementar las medidas y capacidades nacionales, es necesario mejorar la cooperación internacional entre los países desarrollados y los países en desarrollo y entre los Estados y las organizaciones internacionales (ONU, 2015).

1.6 Objetivos y principios de la Ordenación del Territorio

El factor clave para el desarrollo es el entorno territorial, es decir que de la calidad del territorio dependerá el desarrollo de las estructuras sociales y su construcción conlleva un proceso de elevada complejidad, necesitando al ordenamiento territorial como un instrumento para mejorar la calidad de vida de la población, concebido como una política de Estado. A partir de aquí se alcanzará un desarrollo que satisfaga adecuadamente las necesidades humanas, tomando en cuenta que los satisfactores de las mismas son diferentes dependiendo de la cultura y el tiempo (Max-Neef et al., 1994).

Numerosas son las acepciones que han surgido acerca del Ordenamiento Territorial, no obstante, lo importante es comprender que siempre tratará de dar respuestas a las necesidades de ese espacio geográfico susceptible a transformaciones y con limitaciones de su uso en el que juegan los intereses, aspiraciones y expectativas de su población. El medio físico como escenario de las

actividades humanas debe gestionarse adecuadamente y es aquí donde la gestión de riesgos de desastres juega un papel importante.

La Ordenación del Territorio implica la obligada consideración de todos los factores y tendencias que orientan la dinámica de los procesos sociales y económicos para adecuarlos a los objetivos pretendidos desde el punto de vista territorial. A partir de estas consideraciones se podrán generar directrices que encaucen la toma de decisiones, que deben estar basadas en la búsqueda de la coherencia e interpretación de los procesos, que llevarán a una calidad socio espacial y respeto por el territorio.

Es importante reconocer que la historia de cada país ha incidido profundamente en el proceso de ordenación territorial, marcando claras diferencias entre las formas de concebirlo y ejecutarlo, a la vez que se trata de un concepto todavía en construcción. Así, en los países latinoamericanos la ordenación territorial se ha adoptado como una nueva forma de planificación, cada país ha tratado de construir su propia metodología y, por tanto, su propia forma de posicionar al ordenamiento territorial en su legislación y cuerpo institucional.

El Ordenamiento Territorial debe mejorar las condiciones de vida, proteger y conservar los recursos naturales y el ambiente, a través de un modelo de desarrollo territorial equilibrado y sostenible, basado en las actividades socioeconómicas acordes al territorio que permitan su consolidación y su integración con las áreas urbanas.

A partir de la década de los 80s en Latinoamérica se instauró con mayor fuerza la ordenación del territorio (OT), concebida como un instrumento o estrategia para lograr el desarrollo sustentable, entendido en términos de política pluri-sectorial, horizontal, además debe ser concebida como una política de Estado, ya que la ordenación del territorio concierne a toda la sociedad, al conjunto de las actividades económicas y a las actuaciones públicas y privadas. Se convierte en una política de largo plazo que debe establecer los escenarios de uso y ocupación del territorio (Massiris Cabeza, 2002)

Según la Carta Europea de Ordenación del Territorio de 1983, ésta debe ser democrática, global, funcional y prospectiva.

- **Democrática**, pues debe ser realizada de forma democrática para asegurar la participación de la población afectada y de sus representantes políticos.
- **Global**, pues debe asegurar la coordinación de las distintas políticas sectoriales y su integración por medio de un enfoque global.

- **Funcional**, debido a la existencia de conciencias regionales basadas en unos valores, una cultura y unos intereses comunes, teniendo en cuenta las realidades constitucionales de los distintos países.
- **Prospectiva**, pues debe analizar las tendencias y el desarrollo a largo plazo de los fenómenos y actuaciones económicos, ecológicos, sociales, culturales y medioambientales y tenerlos en cuenta en su aplicación.

Los objetivos fundamentales de la Ordenación del Territorio según el mismo documento señalan los siguientes:

- El desarrollo socioeconómico equilibrado de las regiones.
- La mejora de la calidad de vida.
- La gestión responsable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.
- La utilización racional del territorio.

En Ecuador según la Constitución de la República (Constitución de la República del Ecuador, 2008) los fines establecidos para la planificación en general son: i) *“garantizar el ejercicio de los derechos, la consecución de los objetivos del régimen de desarrollo y los principios consagrados en la Constitución”*, ii) *“propiciar la equidad social y territorial, promover la concertación, ser participativa, descentralizada, desconcentrada y transparente”*; y, iii) *“como deber general del Estado, la consecución del buen vivir”*.

Según la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUGS) aprobada en el año 2016, se define al Ordenamiento Territorial como “el proceso y resultado de organizar espacial y funcionalmente las actividades y recursos en el territorio, para viabilizar la aplicación y concreción de políticas públicas democráticas y participativas y facilitar el logro de los objetivos de desarrollo” (LOOTUGS, 2016).

Su Artículo 10 señala los objetivos del ordenamiento territorial:

- I. La utilización racional y sostenible de los recursos del territorio.
- II. La protección del patrimonio natural y cultural del territorio.
- III. La regulación de las intervenciones en el territorio proponiendo e implementando normas que orienten la formulación y ejecución de políticas públicas.

Y sus principios rectores:

- I. La sustentabilidad. La gestión de las competencias de ordenamiento territorial, gestión y uso del suelo promoverá el desarrollo sustentable, el manejo eficiente y racional de los recursos, y la calidad de vida de las futuras generaciones.
- II. La equidad territorial y justicia social. Todas las decisiones que se adopten en relación con el territorio propenderán a garantizar a la población que se asiente en él, igualdad de oportunidades para aprovechar las opciones de desarrollo sostenible y el acceso a servicios básicos que garanticen el Buen Vivir.
- III. La autonomía. Los GAD ejercerán sus competencias de ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo dentro del marco constitucional, legal vigente y de las regulaciones nacionales que se emitan para el efecto, sin perjuicio de las responsabilidades administrativas, civiles y penales, que serán determinadas por los organismos competentes reconocidos en la Constitución.
- IV. La coherencia. Las decisiones respecto del desarrollo y el ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo deben tener coherencia y armonía con las realidades sociales, culturales, económicas y ambientales propias de cada territorio.
- V. La concordancia. Las decisiones territoriales de los niveles autónomos descentralizados de gobierno y los regímenes especiales deben ser articuladas entre ellas y guardarán correspondencia con las disposiciones del nivel nacional en el marco de los principios de solidaridad, subsidiariedad, equidad, integración y participación ciudadana, ejercicio concurrente de la gestión, y colaboración y complementariedad establecidos en los artículos 260 y 238 de la Constitución de la República.
- VI. El derecho a la ciudad. Comprende el ejercicio pleno de la ciudadanía que asegure la dignidad y el bienestar colectivo de los habitantes de la ciudad en condiciones de igualdad; la gestión democrática de las ciudades; la función social y ambiental de la propiedad.
- VII. La función pública del urbanismo. Todas las decisiones relativas a la planificación y gestión del suelo se adoptarán sobre la base del interés público y garantizando el derecho de los ciudadanos a una vivienda adecuada y digna, a un hábitat seguro y saludable, a un espacio público de calidad y al disfrute del patrimonio natural y cultural.

- VIII. La distribución equitativa de las cargas y los beneficios. Se garantizará el justo reparto de las cargas y beneficios entre los diferentes actores implicados en los procesos urbanísticos, conforme con lo establecido en el planeamiento y en las normas que lo desarrollen.

Los procesos de ordenación aplicarán los principios y tratarán de alcanzar los objetivos para el territorio, promoviendo un desarrollo equilibrado y sostenible, teniendo en cuenta la heterogeneidad socioeconómica y ambiental, la diversidad institucional y política de cada localidad. Es importante también considerar la participación ciudadana en cada uno de estos procesos, de manera que la ordenación satisfaga las necesidades de la población y sea legitimada por la población.

1.7 Gestión del riesgo: un componente de la planificación territorial en Ecuador

El Ecuador se encuentra situado en una de las zonas de más alta complejidad tectónica del mundo, en el punto de encuentro de las placas de Nazca y Sudamérica. Es parte del denominado “cinturón de fuego del Pacífico”, con una larga serie de volcanes en su mayoría activos que provocan una permanente actividad sísmica y volcánica y determinan una elevada vulnerabilidad. Ecuador está ubicado dentro del cinturón de bajas presiones que rodea el globo terrestre, en la zona de convergencia intertropical, un área sujeta a amenazas hidrometeorológicas como inundaciones, sequías, heladas o efectos del fenómeno El Niño, tomando en cuenta esta condición geográfica, la gestión de riesgos se convierte en un componente imprescindible dentro de la planificación territorial.

De acuerdo con el artículo 389 de la Constitución de la República del Ecuador, el Estado debe proteger a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

La Ley de Seguridad Pública y del Estado (LSPE, 2009) en su artículo 11, señala que la prevención y las medidas para contrarrestar, reducir y mitigar los riesgos de

origen natural y antrópico o para reducir la vulnerabilidad, corresponden a las entidades públicas y privadas, nacionales, regionales y locales.

En su Artículo 4, determina que “La seguridad pública y del Estado se sujetará a los derechos y garantías establecidos en la Constitución de la República, los tratados internacionales de derechos humanos”. Basado en los principios de Integralidad de la seguridad, Complementariedad, Prioridad y oportunidad, priorizando la prevención, Proporcionalidad en base a la necesidad, magnitud y trascendencia, Prevalencia de los derechos y garantías frente a las normas, Responsabilidad de las instituciones en función de las misiones institucionales, ámbitos y competencias.

El Artículo No. 34, determina que cuando el Ejecutivo ha declarado Estados de Excepción, corresponde a la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, en caso de desastres naturales, “la planificación, organización, ejecución y coordinación de las áreas de prevención, rescate, remediación, asistencia y auxilios estarán a cargo del organismo responsable de la defensa civil, bajo la supervisión y control del Ministerio de Coordinación de Seguridad...”; también establece que “el organismo responsable de la defensa civil actuará en coordinación de los gobiernos autónomos descentralizados y sociedad civil, también contará con el apoyo de las Fuerzas Armadas...”

El Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), en su artículo 140, indica que el ejercicio de las competencias de gestión de riesgos que incluye acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al cantón se gestionará de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley.

Los GAD municipales adoptan obligatoriamente las normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos sísmicos con el propósito de proteger personas, colectividades y la naturaleza.

La planificación territorial se enmarca en las directrices del Plan Nacional de Desarrollo Toda una vida 2017-2021, respecto a la gestión de riesgos, el objetivo es articular las políticas públicas entre los ejes del desarrollo, y garantizar la sustentabilidad de los recursos naturales, la transformación productiva, la reducción de brechas territoriales, así como la resiliencia de la población. Desde la perspectiva territorial considera como ejes fundamentales la sustentabilidad ambiental y la gestión de riesgos.

La gestión de riesgos “incluye la prevención de futuros riesgos, la reducción de los actuales riesgos, preparación, respuesta y manejo de desastres, constituyen elementos fundamentales para la construcción de territorios seguros y resilientes, incluidos los efectos del cambio climático, considerado como amenaza” (Consejo Nacional de Planificación (CNP), 2017).

Los efectos del cambio climático y la alta susceptibilidad que presenta el Ecuador frente a los desastres de origen natural y antrópico hacen necesaria la transversalización de políticas de mitigación y adaptación al cambio climático, con énfasis en el Sistema Descentralizado de Gestión de Riesgos. Para ello el plan propone “mantener y ampliar el trabajo interinstitucional que permite identificar las zonas más propensas a eventos naturales adversos y, a partir de esto, elaborar estrategias que incluyan medidas de prevención, mitigación y reducción de riesgos; así como generar mapas de vulnerabilidad ambiental y concientizar a las comunidades para motivar su participación y asumir la corresponsabilidad de la gestión ambiental” (Consejo Nacional de Planificación (CNP), 2017).

Es importante también las políticas y lineamientos que se establecen en este plan como el impulsar una cultura de gestión integral de riesgos que disminuya la vulnerabilidad, la identificación de las infraestructuras y los equipamientos expuestos a amenazas de origen natural y antrópico; el fortalecer las capacidades institucionales que favorezcan la articulación, coordinación y prelación de los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial con enfoque de riesgos y finalmente vincular las herramientas de gestión integral de riesgos y los sistemas de alerta temprana en la planificación de todos los niveles de gobierno.

En la LOOTUGS, también se contemplan directrices para la gestión del riesgo. En su artículo 11, numeral 3, se determina que los GAD Municipales deberán clasificar todo el suelo cantonal o distrital, en urbano y rural, definiendo el uso y a la gestión del suelo, además de identificar los riesgos naturales y antrópicos, deberán fomentar la calidad ambiental, la seguridad, la cohesión social y la accesibilidad del medio urbano y rural.

El Artículo 91 señala que se deben emitir las regulaciones técnicas locales para el ordenamiento territorial, que incluirán los estándares mínimos de prevención y mitigación de riesgo elaborados por el ente rector (LOOTUGS,2016).

En base a este marco legal, los diferentes niveles de gobierno de acuerdo a sus competencias y las directrices definidas en cada institución deberán incorporar en su Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, la gestión de riesgos de desastres como un componente esencial para la gestión del medio físico. En la actualidad no todos los cantones han tomado las medidas necesarias para cumplir con este fin,

los planes cuentan con un diagnóstico meramente descriptivo y con una cartografía poco apropiada para la toma de decisiones frente a los desastres. Es por esta razón que este trabajo propone una metodología que permita incorporar directrices y criterios en cuanto a los riesgos, específicamente ante la amenaza de inundaciones, que se ha visto es uno de los eventos más frecuentes en el país, sobre todo en la región costanera del Ecuador.

1.8 El Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos

Para la gestión del riesgo se ha conformado el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos (SNDGR), constituido por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas de los ámbitos local, regional y nacional.

Según el artículo 390 de la Constitución, las instituciones dentro de cada ámbito geográfico tienen la responsabilidad de la gestión de riesgos, teniendo presente que, si sus capacidades son insuficientes, las instituciones de orden mayor brindarán el apoyo necesario, sin relevarlos de su responsabilidad.

El Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE), lidera el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos, su principal objetivo es garantizar la protección de personas y colectividades de los efectos negativos de desastres de origen natural o antrópico, mediante la generación de políticas, estrategias y normas que promuevan capacidades orientadas a identificar, analizar, prevenir y mitigar riesgos para enfrentar y manejar eventos de desastre; así como para recuperar y reconstruir las condiciones sociales, económicas y ambientales afectadas por eventuales emergencias o desastres.

La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo (SGR), funciona como ente rector del SNDGR, constituida como un órgano público descentralizado responsable de garantizar la protección de personas y colectividades ante los efectos negativos de desastres de origen natural o antrópico, mediante la generación de políticas, estrategias y normas que promuevan capacidades orientadas a identificar, analizar, prevenir y mitigar riesgos para enfrentar y manejar eventos de desastre; así como para recuperar y reconstruir las condiciones sociales, económicas y ambientales afectadas por eventuales emergencias o desastres. Sus programas destacados se relacionan con: atención a emergencias; organismo de respuesta; análisis de perspectivas climáticas; Plan ENOS; y Sistema de Información para la Gestión de Riesgos.

La SGR articula la gestión de riesgos por medio de los Comités de Gestión de Riesgos/ Comités de Operaciones Emergentes (CGR/COE), integrando los esfuerzos de las instituciones públicas y privadas de una zona o del territorio nacional para cumplir con los mandatos constitucionales y demás leyes, normativas y reglamentos para la gestión de riesgos.

Además de estas instituciones, el país cuenta con la Plataforma Nacional para la Reducción de Riesgos de Desastres, promovida por la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR, siglas en inglés). La plataforma se conforma como un comité o foro compuesto por grupos multisectoriales, dirigido a nivel nacional. Es el agente promotor de la RRD en diferentes niveles nacionales. Debe ofrecer coordinación, análisis y asesoría en torno a las áreas prioritarias que requieren de acciones concertadas a través de un proceso coordinado y participativo.

El objetivo primordial de la Plataforma Nacional para la RRD es contribuir al aumento de la resiliencia en el país, cumpliendo los objetivos específicos de:

- Constituirse en mecanismo de coordinación para intensificar la colaboración multisectorial. Fomentar un entorno que posibilite el desarrollo de una cultura de la prevención (promoción y aumento de la sensibilización sobre RRD).
- Facilitar la integración de la RRD en las políticas de planificación y los programas nacionales de varios sectores del desarrollo.
- Ser el punto de enlace dentro del sistema de la EIRD.

En el Ecuador, la SNGR como ente rector del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgo es la entidad responsable de liderar la Plataforma Nacional, soportándose en el marco legal vigente.

CAPÍTULO 2. RIESGO POR INUNDACIÓN EN LOS PLANES DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL, CANTONALES EN ECUADOR

Los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial son los instrumentos o herramientas creadas para garantizar un crecimiento y desarrollo organizado, partiendo de aquí se ve necesario que dentro de dichos instrumentos se haga mención especial al riesgo por inundación que puede llegar a presentar determinados cantones del país, ya sea esto por motivo de la zona geográfica donde se encuentren ubicados, por los afluentes que atraviesan el territorio o simplemente

por las condiciones climáticas que difícilmente se pueden controlar. Dentro del territorio ecuatoriano si bien ya se considera la gestión de riesgos es necesario que a más de realizar una reseña histórica de los diversos fenómenos naturales en la etapa de diagnóstico, se integre a la gestión de riesgos como un componente más analizado y con propuestas adecuadas.

Por todo esto, en el país se ha venido trabajando en lineamientos base que serán detallados en lo posterior para que así la gestión de riesgos se relacione con la planificación territorial, otro tema que se abordará son las condiciones de riesgos por inundación que presenta el área de estudio seleccionada es decir el cantón Babahoyo, en donde se estudia los factores de riesgos que presenta el lugar, identificación de las zonas con mayor vulnerabilidad, medidas tomadas en cuenta dentro del PDOT vigente y el plan de contingencia planteado por el Municipio ante una posible inundación.

2.1 Gestión del riesgo por inundación en la ordenación del territorio

Las lluvias en la parte occidental de Ecuador están concentradas entre los meses de febrero y mayo. Durante estos meses la corriente cálida de "El Niño" rebasa la Corriente Fría de Humboldt hacia el sur, provocando lluvias fuertes. Así, la presencia de dicho fenómeno ocasiona fuertes precipitaciones, que pueden llegar a desarrollarse dentro de grandes periodos de tiempo (meses), y esto llegar a desembocar en inundaciones en las partes más bajas de la región costanera ecuatoriana, siendo una de las más afectadas la cuenca baja del río Guayas (Cadier et al., 1994).

La cuenca del río Guayas está situada al centro oeste del país, y cuenta con una superficie de 31500 km² aproximadamente, correspondiente al 13% del territorio ecuatoriano, en donde se concentra el 40% de la población total del país (Figura 7). Aquí se encuentran (Figura 8) varios cantones como Balzar, Daule, Quevedo, Milagro y Babahoyo (Rossel et al., 1996).

En esta cuenca escurren cuatro grandes tributarios, al oeste se encuentra el río Daule, al centro el río Quevedo-Vinces, al este el río Babahoyo, al sureste los ríos Chimbo y Bulubulu y finalmente la cuenca del río Chimbo que proviene de la región interandina.

Como se mencionó en el capítulo anterior, el fenómeno de las inundaciones representa uno de los riesgos con mayores desastres en el país, es por ello que merece un especial análisis. En este apartado se analiza el riesgo a inundación y su incorporación en los Planes de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial en

UCUENCA

Ecuador, con énfasis en los cantones antes mencionados ya que son más propensos a este riesgo.

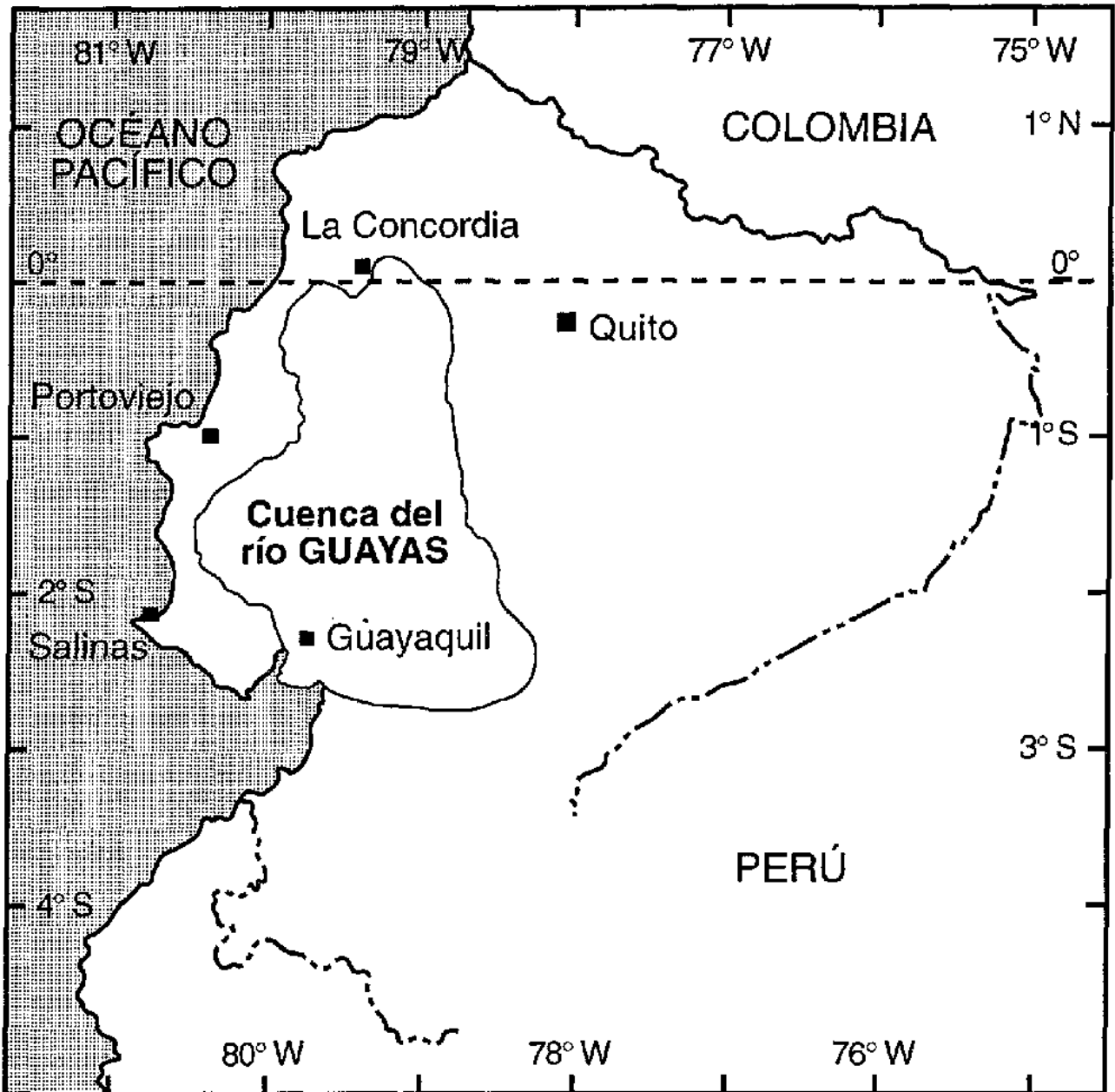


Figura 7 Mapa de ubicación de la cuenca del río Guayas y los cantones citados.

Fuente: Rossel et al. 1996

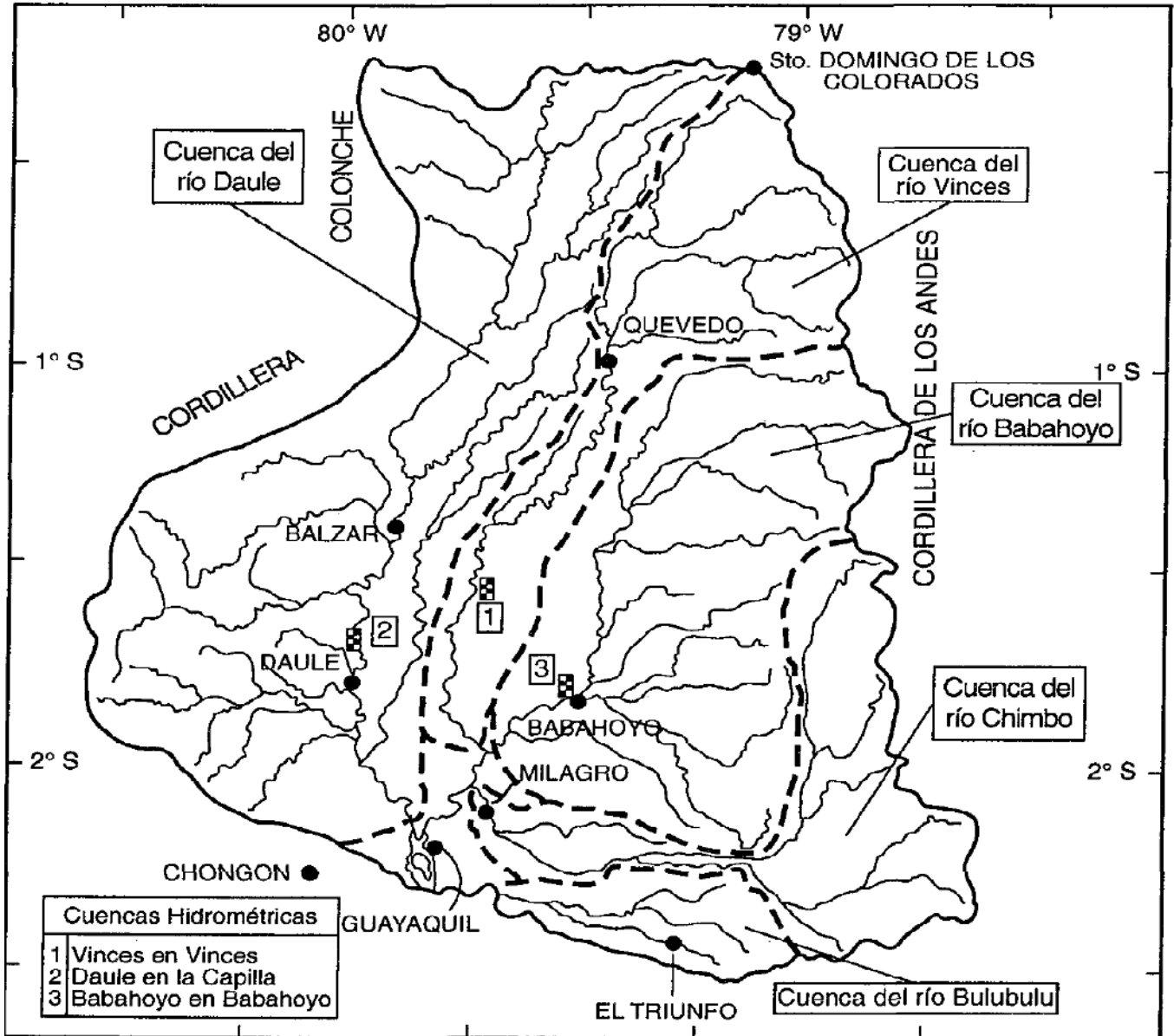


Figura 8 Cuenca del río Guayas

Fuente: Rossel et al, 1996

2.1.1 Marco del ordenamiento territorial en relación con la gestión del riesgo por inundación en Ecuador

Después del terremoto del 16 de abril del 2016, considerado como uno de los más devastadores del mundo, el Estado ecuatoriano y sus Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), asumen como imprescindible la generación de instrumentos y herramientas de aplicación para la gestión de riesgos dentro de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (GIZ, 2017). Sin embargo, en enero del 2020 el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos, resuelve aprobar los lineamientos para incluir a la gestión de riesgos en los PDOT.

En este contexto, desde las instituciones públicas y la cooperación internacional, se han generado tres documentos que han servido como guía para la incorporación de la gestión de riesgos en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantonales.

a. Lineamientos para fortalecer la Gestión de Riesgo de Desastres en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, 2016.

Este instrumento fue generado por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) en el año 2016. Aquí se incorporan determinantes y criterios relacionados con la gestión de riesgos existentes en los territorios del país como una variable en las distintas fases de formulación del PDOT.

La gestión del riesgo es incorporada de acuerdo con el proyecto de Prevención de Desastres en la Comunidad Andina (PREDECAN), que promueve la generación de políticas, estrategia, planes, programas y proyectos para reducir y controlar los riesgos existentes y evitar nuevos riesgos.

b. Guía Metodológica-Cuaderno de trabajo para la transversalización de la gestión de riesgo en los PD y OT para GAD medianos y pequeños, 2017.

Este documento fue promovido por la agencia alemana de cooperación GIZ en conjunto con la Asociación de Municipalidades del Ecuador (AME) y la

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE). La guía consta de cinco capítulos, al inicio se sientan las generalidades y conceptualización de los riesgos, mientras que en sus capítulos cuatro y cinco se establece una metodología para incorporar la gestión del riesgo en las tres fases principales de un plan de ordenamiento territorial: Diagnóstico, Propuesta y Modelo de Gestión (GIZ, 2017).

Para la fase de diagnóstico se propone la identificación, el análisis de amenazas y una evaluación histórica de amenazas y vulnerabilidades inherentes al territorio en base a la información oficial.

En la fase de propuesta se sugiere que los PDOT cuenten con una ordenanza a través de las Agendas de Reducción de Riesgos, para su incorporación en el Plan Operativo Anual. Así mismo, se debe determinar la política pública, programa y proyectos.

En el modelo de gestión deberá implementarse el seguimiento de los procesos con la evaluación integral de los riesgos (GIZ, 2017)

Finalmente, la guía ofrece un caso práctico en el que se muestra el procedimiento a seguir para la identificación de las amenazas y vulnerabilidades a través del uso de varios softwares como REDATAM y GVSIG (GIZ, 2017).

c. Lineamientos para incluir la gestión de riesgos de desastres en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial, 2019

Este documento elaborado por el SNGRE, tiene como objetivo orientar la comprensión, vinculación e importancia de la gestión de desastres en la planificación y el ordenamiento territorial de los GAD. Está dirigido a incorporar determinantes y criterios relacionados con la gestión del riesgo de desastres naturales en los territorios.

El instrumento está compuesto por cinco secciones, encontrando en las secciones dos, tres y cuatro las acciones para integrar la gestión del riesgo en el diagnóstico, propuesta y modelo de gestión respectivamente (SNGR, 2019).

Las acciones propuestas para incluir la gestión del riesgo en el diagnóstico son: a) identificar y evaluar las amenazas en el territorio, b) identificar y analizar los elementos vulnerables, c) estimar los daños y pérdidas, y d) delimitar las zonas con condición de riesgos.

En cuanto a la fase de propuesta, se sugiere la inclusión del enfoque de reducción de riesgos en el planteamiento estratégico, así como el ajuste de las decisiones estratégicas en función del riesgo de desastres, la identificación de las categorías de suelo expuesto a riesgos, la corrección de las decisiones territoriales en función del riesgo de desastres, y por último la determinación de las regulaciones para el suelo expuesto a riesgos. (SNGR, 2019)

Para el modelo de gestión, se proponen la definición de tres estrategias primordiales: a) estrategia de articulación y coordinación para la implementación de acciones de reducción del riesgo, b) estrategia de reducción progresiva de los factores de riesgo y c) estrategia de seguimiento y evaluación a través de indicadores

Como se puede observar, estos tres documentos han sido claves para introducir la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial, planteando los lineamientos generales para cada fase del PDOT. Sin embargo, estas guías oficiales no se especializan en ningún tipo de riesgo en particular, es decir en el caso de inundaciones no se cuenta con lineamientos específicos para incorporar este tipo de desastre natural, validando la pertinencia de esta investigación. A continuación, se realizará un análisis de los PDOT de los cantones con mayor susceptibilidad a inundación en el país, con énfasis en los que están en la cuenca del río Guayas, con el objeto de identificar cómo estos gobiernos locales están manejando esta problemática en sus instrumentos de ordenación territorial.

2.1.2 La gestión del riesgo de desastres por inundación en la formulación de los PDOT cantonales

En el apartado anterior se analizó como en el país se ha tratado de incorporar la gestión de riesgo en la ordenación territorial, encontrando lineamientos generales que han guiado la elaboración de los PDOT, no obstante, no se encontró una herramienta o metodología específica sobre el riesgo de inundación, es por eso que se ha realizado un análisis de los planes de ordenamiento territorial de una muestra

de los cantones de la cuenca hidrográfica del Río Guayas, pues en esta cuenca se concentran aquellos que presentan más riesgo a inundaciones en la zona costera del Ecuador (Rossel et al., 1996).

Estos cantones fueron seleccionados bajo las siguientes pautas:

- Ubicación geográfica
- Disponibilidad de PDOT en el SIN
- Histórico de inundaciones

En la siguiente tabla se muestran todos los cantones pertenecientes a la cuenca del río Guayas, de los cuales se han seleccionado solo cinco que cuentan con un PDOT y los que más inundaciones han presentado a lo largo de la historia.

Tabla 2. Cantones pertenecientes a la Cuenca del Rio Guayas.

CANTÓN	DISPONIBILIDAD EN EL SIN	PDOT	NIVEL HISTÓRICO DE INUNDACIONES
Balzar	SI		BAJO
Colimes	SI		BAJO
Vinces	SI		BAJO
Palestina	SI		BAJO
El Triunfo	SI		ALTO
Santa Lucía	SI		MEDIO
Lomas de Sargentillo	SI		BAJO
Daule	SI		ALTO
Salitre	SI		BAJO
Samborondón	SI		MEDIO
Pueblo Viejo	NO		BAJO
Babahoyo	SI		ALTO

Alfredo Baquerizo Moreno	SI	BAJO
Portoviejo	SI	ALTO
Simón Bolívar	SI	BAJO
Milagro	NO	BAJO
San Jacinto de Yaguachi	SI	BAJO
Naranjito	SI	BAJO
Machala	SI	ALTO

Fuente: Elaboración propia basado en el Sistema Nacional de Información

Los PDOT han sido obtenidos en el portal del Sistema Nacional de Información (SIN) y en ciertos casos se trata de las actualizaciones de los mismos.

Para el análisis se ha definido una matriz con los siguientes criterios:

- Año de formulación de plan: Tomando en cuenta que, si el plan es anterior al año 2016, en cierta medida, no contará con un análisis y propuesta exhaustiva sobre la gestión de riesgos, ya que, a partir del año 2019, recién, se propone una incorporación más asertiva de la gestión del riesgo en el ordenamiento territorial en Ecuador.
- Diagnóstico: Se busca conocer cómo se abordan las amenazas y la gestión del riesgo en la fase del diagnóstico del plan, pues esto permitirá contar con información suficiente de la realidad actual y la detección de problemas y potencialidades del cantón.
- Problemática: Es importante revisar los problemas de riesgo por inundación en relación con la superficie inundable y los aspectos que han impedido que se pueda gestionar de manera adecuada este riesgo.
- Propuesta: Criterio enfocado en la identificación de programas, proyectos, metodologías, herramientas, etc., para la gestión del riesgo por inundación.
- Metodología: Revisión de los tipos de metodología utilizados en las distintas fases del PDOT, referente a la gestión de riesgo por inundación.
- Normativa: Si dentro de la ordenanza se propone ciertas determinantes o acciones con respecto al riesgo de inundación o algún otro tipo de normativa.

Conforme a los criterios definidos se ha conseguido realizar el análisis para los cantones, Machala, Portoviejo, Chone, El Triunfo, Daule, que se encuentran en la cuenca del río Guayas.

La mayoría de los planes, como sus actualizaciones, fueron elaborados antes del año 2016, salvo el caso del cantón Machala que ha sido actualizado en el 2018, esto evidencia la carencia de análisis y propuestas profundas respecto al problema de inundaciones en estas zonas.

Tabla 3. Matriz de análisis sobre la incorporación de la gestión de riesgo de desastres por inundación en la formulación de los PDOT cantonales.

CANTÓN, AÑO	DIAGNÓSTICO	PROBLEMÁTICA	PROPUESTA	METODOLOGÍA	NORMATIVA
Machala 2018 (GAD Machala, 2018).	Dentro del componente Biofísico y en el de asentamientos humanos se realiza el análisis por inundaciones, vulnerabilidades y riesgos.	Machala se la ubica en un nivel de medio a alto en amenaza, debido a inundaciones relacionadas a crecidas. Las inundaciones pluviales de la ciudad de Machala se originan debido a que la cuenca de drenaje se desarrolla en una zona de llanura de pendientes bajas a nulas, que frente a precipitaciones extraordinarias como las evidenciadas en el fenómeno de El Niño, provocan anegamientos y acumulaciones, que interceptan el drenaje y ocasionan inundaciones pluviales.	Sistema de alerta tempranas	No especificada	No especificada
Portoviejo	Dentro del componente Biofísico	Las inundaciones que se presentan están asociadas a la afectación de vías, viviendas y	Objetivos y estrategias para mitigar el riesgo.	Análisis de amenazas de origen hidrológico.	Normativa de asentamientos humanos: zonas de riesgo,

2015 (GAD Portoviejo, 2015).		sectores productivos, debido a la incapacidad hidráulica, obstrucción de sumideros, desbordamiento de ríos, quebradas y canales de riego.	Proyectos: Actualización del Mapa de Riesgos, Proyecto de Implementación del Sistema de alerta temprana frente a tsunamis en Crucita.	Determinación de categorías de ordenación.	prohibición de construcción
Chone 2014-2019 (GAD CHONE, 2014)	Componente asentamientos humanos, biofísico	La mayor parte del territorio se encuentra en zonas bajas y propensas a inundaciones en el invierno lo cual provoca la pérdida de cultivos y la inaccesibilidad a los centros educativos y de salud	Acciones o proyectos de mitigación que permitan reducir de forma inmediata riesgos existentes	Identificación de amenazas. Análisis de amenazas a infraestructura y áreas productivas. Identificación de amenazas en zonas urbanas. Análisis del conocimiento y percepción del riesgo por parte de la comunidad.	No especificada
El Triunfo 2014-2019(GAD TRIUNFO, 2014)	No existe un análisis profundo en ninguno de los componentes del sistema territorial. No obstante, en la identificación de problemas y en los problemas jerarquizados se presenta pocas zonas susceptibles a inundación, siendo el problema la falta de acciones preventivas.	Pocas áreas inundables y su falta de acciones preventivas para mitigar este riesgo.	Se proponen algunos programas y proyectos enfocados en el manejo de las fuentes hídricas.	No especificada	No especificada

Daule 2015-2025 (GAD DAULE,2015)	Análisis de amenazas en el sistema hídrico en el componente Biofísico del diagnóstico.	Inundación alta en la mayor parte (70%) del territorio del cantón. Los Tintos, Pula, Jigal y Bapado han presentado crecidas en su nivel de agua, afectando a la infraestructura global y en las propias zonas de producción.	No se realiza una propuesta específica sobre el riesgo a inundaciones. Proyecto de reubicación de viviendas en zonas de riesgo.	No especificada	No especificada
---	--	---	--	-----------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia basado en los PDOT Cantonales

En cuanto a los diagnósticos, todos los planes atañen el análisis de amenazas y riesgos en general en el componente biofísico y en ciertos casos (Machala y Chone) en el componente de asentamientos humanos; sin embargo, el cantón El Triunfo no cuenta con un diagnóstico en el que se aborde esta temática.

Chone y Daule son los cantones que presentan mayor cantidad de superficie territorial que es susceptible al riesgo de inundación. Todos los cantones presentan una problemática similar en cuanto a la afectación de viviendas, vías e infraestructura en general debido a la ocurrencia de este desastre natural.

Sobre la propuesta la mayor parte de los planes carecen de un conjunto de proyectos sólidos que promuevan una gestión del riego ante inundaciones de una manera acertada y eficaz, se encuentran proyectos sueltos que en parte dan respuesta a ciertos objetivos y metas que se hallan en esta etapa.

En cuanto a las metodologías para incorporar la gestión del riesgo a inundación en el PD y OT, ningún documento especificó un proceso metodológico. En el plan del cantón Chone se evidenció un detalle de los distintos análisis de amenazas y la incorporación de la percepción de la población sobre el riesgo.

Finalmente, la mayoría de los planes no especifican una ordenanza o normativa, en un documento explícito como tal ni en su paquete de proyectos, salvo el caso del cantón Portoviejo, en el que se propone la creación de una ordenanza para la prohibición de construcción de edificaciones en zona de riesgo.

Siguiendo la Tabla 2 se ha podido determinar que los planes de ordenación cantonal no cuentan con una metodología definida para la gestión de riesgo por inundación y que en muchos de los casos es abordada en la etapa de diagnóstico, pero no es profundizada en su fase de propuesta y normativa.

2.2 La gestión del riesgo por inundación en el cantón Babahoyo

Babahoyo es la capital de la Provincia de los Ríos posee una extensión de 1076 km² y se encuentra rodeada de varios ríos, siendo el más importante el río Babahoyo que desemboca en el río Guayas. El cantón cuenta con cuatro parroquias urbanas: Clemente Baquerizo, Dr. Camilo Ponce, Barreiro y El Salto; y cuatro parroquias rurales: Caracol, Febres-Cordero, Pimocha y La Unión.

La población del cantón Babahoyo se dedica en general a las actividades agrícolas en una dicotomía con las actividades de la ciudad. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del año 2010 su población alcanzó los 153776 habitantes, presentando mayor cantidad de población en un rango de edad entre los 15 y 64 años.

El porcentaje de pobreza de consumo en Babahoyo es del 37,10%. En cuanto a las parroquias rurales el problema de pobreza se acentúa con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) superiores al 80% llegando a registrarse en algunas zonas hasta NBI superiores al 90%.

Las características fluviales de la región han sido determinantes en el crecimiento de la ciudad, los costados del río Babahoyo, es decir sus orillas, fueron áreas de asentamientos humanos iniciales, los cuales han crecido de forma desordenada e incontrolable, emplazándose en zonas de vulnerabilidad a desastres por inundación, con permanente amenazas, siendo necesario contar con una gestión adecuada del riesgo enunciado.

2.1.1 Análisis del componente de gestión de riesgos en el PDOT del cantón Babahoyo (2015-2020)

Una de las principales amenazas naturales y antrópicas existentes en el cantón Babahoyo están vinculadas precisamente a la red hidrográfica y sus épocas de escorrentía superficial con inestabilidad de los taludes o riberas en colapso; todo ello asociado a los impactos negativos de las inundaciones en los periodos de precipitaciones y afectación a los cultivos en las temporadas secas extremas.

Por su ubicación en la región, la subcuenca del río Babahoyo es un área receptora de excedentes de descargas pluviales de la zona alta y media de la orografía del territorio, provenientes de los ríos Santa Rosa, Caluma, Playón y Telimbela, los cuales presentan problemas debido a un limitado control de las avenidas pluviales de la región.

Efectivamente, los caudales de los afluentes de los ríos ubicados en las zonas altas de las elevaciones del entorno a la subcuenca generan un sistema hídrico complejo con poco control de las avenidas pluviales, que se manifiesta en periódicas temporadas de inundaciones y cuando se presenta el Fenómeno del Niño, afectando directamente a los asentamientos humanos y a las áreas productivas rurales.

Las limitaciones de obras de ingeniería para la protección de riberas también influyen en el desbordamiento de los ríos, produciendo daños en las parroquias urbanas de la ciudad de Babahoyo como Barreiro y el Salto y otras parroquias rurales como Pimocha y La Unión. Existen áreas sensibles en las riberas que presentan mayores factores de riesgo, donde el río ingresa y genera inundaciones en extensas zonas agrícolas y centros de asentamientos humanos. Se da el caso, igualmente, de inundación de la sabana del estero de Las Peñas, con lamentables consecuencias en la zona de Las Mercedes, ocasionando daños a la ciudad de Babahoyo.

En este contexto es necesario analizar el PDOT de este cantón, atendiendo a la situación de la gestión de riesgos en las diferentes fases del plan. Para ello se ha tomado el PDOT 2015-2020 elaborado por el GAD Municipal del cantón Babahoyo.

El documento está estructurado según los elementos y componentes acorde a la legislación vigente del país y así mismo ha tomado la metodología sugerida por los entes reguladores.

Esta metodología considera las tres etapas básicas de un PDOT, es decir Diagnóstico, Propuesta y Modelo de Gestión. En el proceso de formulación del plan se han desarrollado talleres participativos, por lo que se podría decir que parte del conocimiento ha sido construido de manera participativa, pero sin tocar en específico, el tema de las inundaciones del cantón.

El plan está pensado para ser ejecutado en tres horizontes de planificación: a) corto plazo en los años 2012 y 2013, b) mediano plazo los años 2014 y 2015 y c) largo plazo, los años del 2016 al 2019, para los cuales se han generado diferentes proyectos. En general, el plan fue concebido bajo los lineamientos de la Planificación Estratégica Participativa-PEP, con la metodología de Planificación

Prospectiva-PP basada en el diseño de escenarios prospectivos, según se menciona en el documento.

Es necesario mencionar que, respecto a la gestión de riesgos y específicamente sobre las inundaciones, no se ha señalado ninguna metodología, ya sea para su diagnóstico, análisis o propuesta. A continuación, se revisan los componentes del plan en donde se han identificado el diagnóstico de riesgos, así como una problematización y ciertas propuestas.

En el diagnóstico se ha desarrollado un apartado denominado *Amenazas naturales y antrópicas*, aquí se ha realizado un análisis de las subcuencas del cantón Babahoyo, manifestando que existen períodos de inundaciones y el fenómeno del Niño que afectan a los asentamientos de las parroquias urbanas y rurales del cantón. Es importante mencionar que uno de los problemas identificados es la limitación de obras de ingeniería para la protección de las riberas de los ríos que eviten su desbordamiento, lo cual está produciendo daños en los asentamientos.

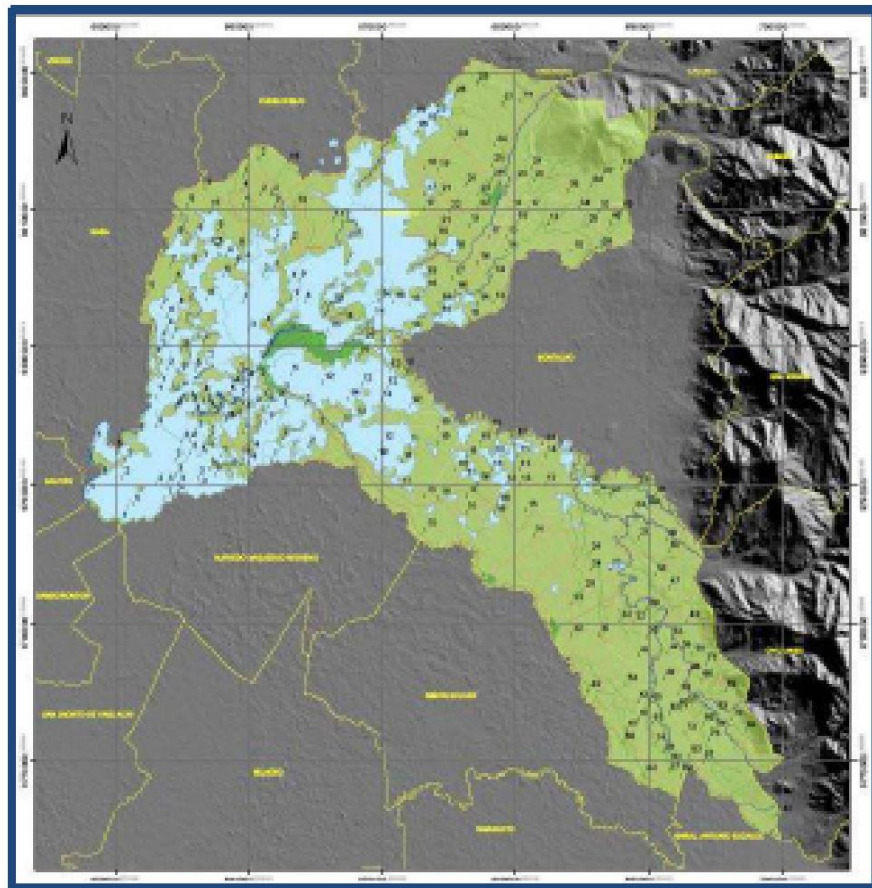


Figura 9 Zonas de riesgo de inundaciones y cotas

Fuente: PDOT Babahoyo, 2015

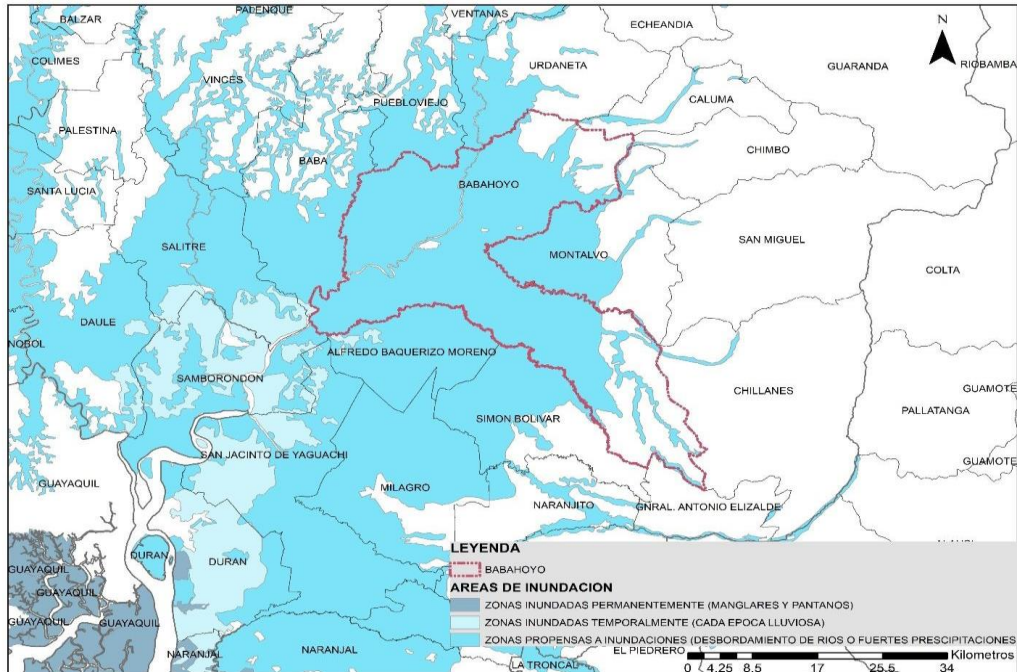


Figura 10 Clasificación de áreas de inundación en el cantón Babahoyo

Fuente: Sistema Nacional de Información, 2002

Los riesgos de inundación son evidentes hacia el conjunto del cantón Babahoyo concentrándose en las parroquias de Pimocha, Babahoyo, y el sector noroeste de la parroquia Febres Cordero.

Los comportamientos de las inundaciones, deslizamientos de tierra, crecidas de los ríos, y de los caudales de la cuenca del Río Guayas y en particular la subcuenca del Babahoyo, tienen una variable especial que influye gradual y sostenidamente en el tiempo, esto es el cambio climático del planeta que incide directamente en un incremento paulatino de la temperatura del planeta.

A lo largo de la historia del cantón se han realizado diferentes estudios para mitigar el impacto de las inundaciones. En 2008 concluyó el estudio de vulnerabilidad a los riesgos climáticos en el sector de los recursos hídricos de las cuencas del río Babahoyo, entre otras cuencas correspondientes al “Proyecto Adaptación al Cambio Climático” (PACC) del Ministerio de Ambiente del Ecuador y las Naciones Unidas.

Otro factor de riesgo es la extracción antitécnica y no programada para el territorio de arenas finas en las riberas del sistema hídrico del cantón. Se han dragado más de 15 millones de metros cúbicos a lo largo de la historia del manejo de relleno en

Babahoyo, extrayendo también del arrastre de los ríos, algunos materiales de construcción de grano más gruesos llamados ripios.

En este sentido, la cooperación internacional ha sido un apoyo técnico para el fortalecimiento de acciones en torno a la problemática. En el año 2006, se ejecutó el proyecto “Apoyo al plan de recuperación y transición al desarrollo de las zonas afectadas por las inundaciones en la provincia de Los Ríos”, el cual consideró cuatro cantones: Babahoyo, Baba, Mocache y Vincas. El proyecto fue liderado desde la oficina del Coordinador Residente del Sistema de las Naciones Unidas en el Ecuador, participando activamente desde el ámbito local las instituciones y actores responsables de atender situaciones de desastres. Sin embargo, en el invierno del 2008, nuevamente las inundaciones afectaron al cantón Babahoyo, ocasionando daños importantes en su infraestructura física (muros de contención, viviendas, sistema eléctrico, vialidad, servicios básicos) y pérdidas significativas en el sector agropecuario y comercial que son el sustento de la economía productiva de su población. Dado que el problema es recurrente cada año, se decidió crear una “Agenda de Recuperación” para atender los efectos negativos causados por las inundaciones.

Hay que recordar que con el objeto de reducir el impacto negativo que produce el período de lluvias, en el año 1985 dio inicio el proyecto “Desarrollo Urbano Babahoyo”, basado en un plan integrado de inversiones para mitigar las inundaciones y renovar íntegramente el sistema de agua potable y alcantarillado de la zona urbana de la ciudad; sin embargo, en los años posteriores, el crecimiento de la ciudad desbordó los esfuerzos desplegados en zonas protegidas, y en la actualidad, un nuevo cordón de barrios periféricos se asienta en terrenos bajos que periódicamente se ven inundados. Dado que Babahoyo se encuentra asentado en zonas muy bajas, para su desarrollo, el gobierno local históricamente ha considerado necesario realizar obras de relleno hidráulico en toda la ciudad. En la actualidad, se encuentran realizando estas obras en sectores vulnerables como en la parroquia Barreiro, en el sector del Bypass y en varias ciudadelas, lo que ha permitido elevar el nivel del suelo a cotas superiores a las de inundación.

En el año del 2011, nuevamente se presentó un invierno de magnitud alta, provocando inundaciones en varias zonas tales como la Chorrera, donde más de 35 familias perdieron sus viviendas, mayormente de caña y madera. Este sector es uno de los más inundables del cantón, lastimosamente el relleno sanitario u otro tipo de obra de mitigación, no ha llegado al sector. La probable causa es su baja densidad de uso de suelo, y al ser viviendas dispersas es muy difícil intervenir en un área muy extensa.

Más tarde a principios del 2015, se presentó otro invierno fuerte, afectando a las parroquias urbanas Clemente Baquerizo, El Salto y Barreiro, aunque los lugares más afectados se encontraban en la zona rural.

Lo anteriormente descrito, evidencia la necesidad de contar con un plan de prevención y contingencia que permita a los organismos anticipar acciones. De esta manera, la administración municipal como responsable de implementar acciones de gestión de riesgos y atención de emergencias en el territorio de su jurisdicción, en conjunto con las instituciones miembros del Comité de Operaciones de Emergencia del Cantón Babahoyo, mantiene como subproyecto, la elaboración de un plan de contingencia por inundaciones.

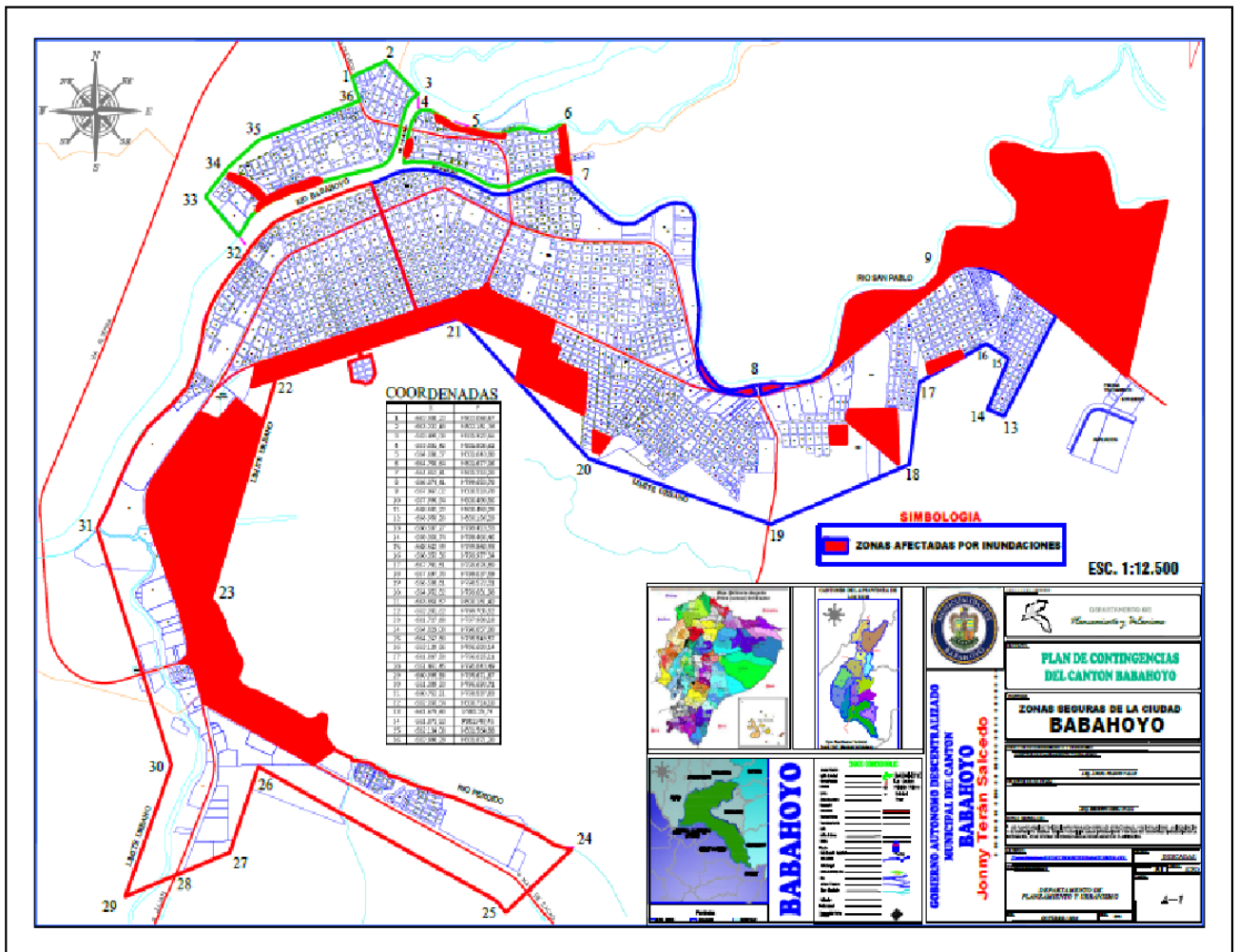


Figura 11 Zonas de riesgo de inundaciones y cotas

Fuente: PDOT Babahoyo, 2015

A partir de este análisis, se ha creado una matriz de acciones correctivas frente a los riesgos identificados que se muestra a continuación, la mayoría de riesgos tienen que ver con las inundaciones, como el aumento de los caudales y el colapso de las construcciones. Es necesario mencionar que lo que se propone en el PDOT tal como se muestra en los mapas se enfoca en el área urbana del cantón, que evidentemente forma parte del territorio, no obstante, la escala y falta de información no han permitido realizar un análisis relevante de toda la zona.

Tabla 4. Acciones correctivas para los riesgos identificados en el cantón Babahoyo

RIESGO IDENTIFICADO	ACCIONES CORRECTIVAS Y DE REMEDIACIÓN	INSTITUCIONES RESPONSABLES DE LAS ACCIONES	FECHA O PLAZO OTORGADO PARA CUMPLIR ACCIONES
Aumento de caudal considerable	Capacitar a personas que se encuentren en las zonas vulnerables	DPGR, GADM, EMSABA, UGR Bomberos y MIES	ENERO, DICIEMBRE 2014 Y SEPTIEMBRE, DICIEMBRE 2015
	Limpieza de los canales y brazos que lleva a los ríos principales	GADM, EMSABA, UGR	NOVIEMBRE Y DICIEMBRE 2014 Y ENERO A MAYO 2015
	Fortalecimiento y reconstrucción de muros de contención en ríos y muros de arcillas y lastrados	Prefectura, GADM	SEPTIEMBRE A DICIEMBRE 2015
Construcción			
Colapso Estructurales	Evacuación de los habitantes de viviendas vulnerables	GADM, MIDUVI, POLICIAS, BOMBEROS	ENERO A DICIEMBRE 2014 Y FEBRERO A MAYO 2015
	Control de asentamientos urbanos y rurales en zona de riesgo	GADM, POLICIA NACIONAL	ENERO A DICIEMBRE 2014 Y ENERO A DICIEMBRE 2015
Colapso estructural	Limpieza de cunetas	GADM, MTOP	DICIEMBRE 2014

Fuente: PDOT Babahoyo, 2015-2020

Así también definieron los problemas, siendo los más relevantes los siguientes:

- Trayecto de cientos de kilómetros longitudinales que tiene épocas de escorrentía (escurrimiento a la corriente de agua) superficial con inestabilidad de los taludes o riberas en colapso. Asociado a los impactos negativos de las inundaciones
- Ausencia de obras civiles de prevención para la época de inundaciones o sequías.

El plan cuenta con los “Instrumentos Generales de Ordenamiento Territorial”, dentro de estos instrumentos se encuentra el modelo propuesto para el cual se han planteado diferentes ejes macro estratégicos siendo el número 7 el referente al tema de inundaciones:

- Control de inundaciones en áreas de expansión urbana y redireccionamiento de las tendencias de ocupación del suelo hacia zonas de cotas que prevean impacto por inundaciones y reduzcan los costos de habilitación de terrenos

En el modelo territorial deseado también se plantean ciertas estrategias entre ellas:

- Control de inundaciones en áreas de expansión urbana y redireccionamiento de las tendencias de ocupación del suelo hacia zonas de cotas que prevean impacto por inundaciones y reduzcan los costos de habilitación de terrenos

Finalmente, en la propuesta se identifican cuatro proyectos relacionados con las inundaciones y la gestión de riesgos, estos son:

- Creación de una mancomunidad de GADs de la cuenca del río Babahoyo para el manejo sustentable y el control integral de inundaciones.
- Gestión y ejecución de proyectos de construcción de muros de contención y relleno para prevenir inundaciones en centros poblados de la red productiva principal
- Reubicación de viviendas que se encuentran en zonas inundables o de riesgo
- Normativa para el plan de riesgos del cantón.

Como se ha podido evidenciar el plan no cuenta con una metodología específica para realizar el diagnóstico y la propuesta en torno a la gestión de riesgos ante inundaciones.

Si bien se realiza un análisis que se ha encontrado en el componente biofísico, éste no es del todo detallado e incluso se puede observar que la escala de elaboración de los mapas es muy pequeña lo que no permite tener un conocimiento exhaustivo del cantón.

En cuanto a la propuesta no se ha encontrado un sustento contundente para los proyectos y a pesar de que el cantón presenta varios problemas por las inundaciones no se ha constatado una propuesta más profunda para mitigar esta problemática.

2.1.2 Plan de Contingencia por inundaciones del Municipio de Babahoyo

A lo largo de esta investigación se indagó respecto a los instrumentos que la Municipalidad de Babahoyo utiliza para hacer frente al riesgo de inundación, teniendo como expectativa encontrar un plan de gestión del riesgo de inundaciones, no obstante, el documento más cercano ha sido el Plan de Contingencia frente a inundaciones realizado en el año 2009 con el apoyo y la metodología del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD.

El objetivo principal del Plan fue brindar al Municipio de Babahoyo y a las entidades cantonales una guía para la actuación del Comité de Operaciones Emergentes (COE) en caso de presentarse una emergencia por inundaciones y poder superar en el menor tiempo la situación de crisis y se garantice la transición al proceso de recuperación y de planificación de la recuperación de mediano y largo plazo del territorio (GAD Babahoyo & PNUD, 2009).

La metodología del plan también incluyó la participación de la población, recogiendo las necesidades más relevantes de la misma. Así, el documento se estructura en: Línea Base, Representación del Escenario de Riesgo, Inventario de recursos disponibles de las instituciones locales, Evaluación de necesidades futuras, Organización interinstitucional.

A partir de estos componentes se ha desarrollado el plan y se ha definido el proceso de implementación del mismo como se puede ver en la siguiente figura.

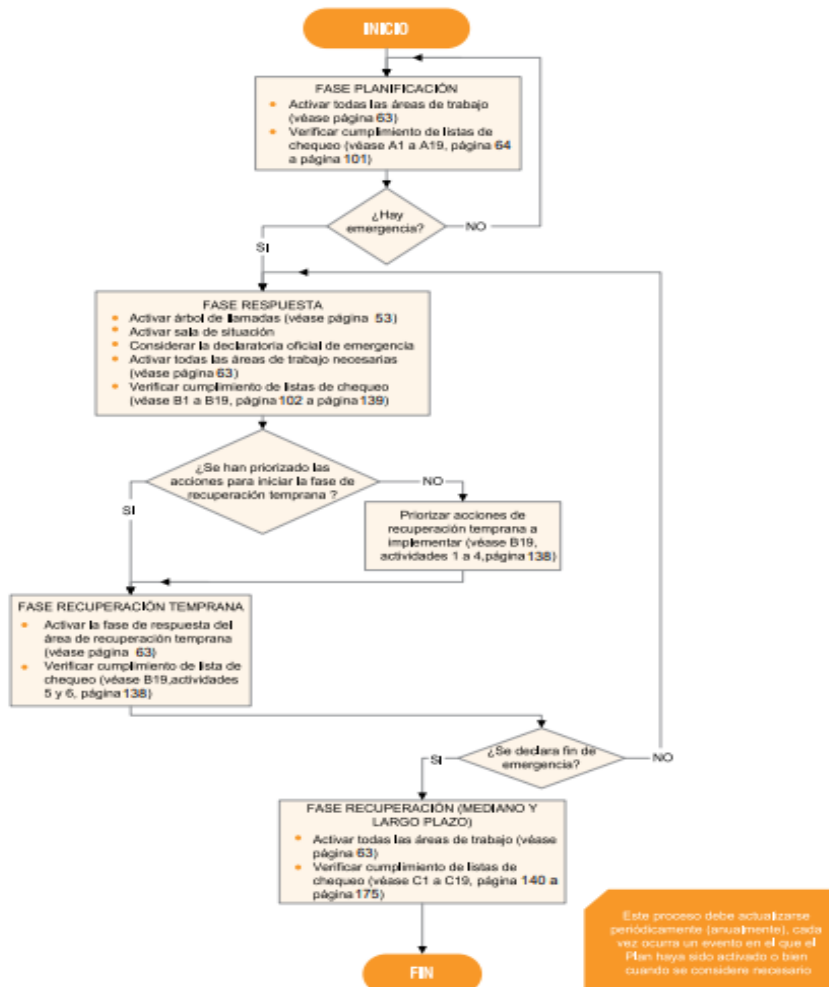


Figura 12 Proceso para la implementación del plan.

A través de este proceso se ha identificado y analizado:

- Amenazas
- Vulnerabilidades (física, social, gestión comunitaria, económica y organizacional),
- El panorama esperado de daños,
- El análisis de los recursos disponibles
- La evaluación de necesidades
- Capacidades institucionales que permiten priorizar las acciones en los diferentes ámbitos del cantón.

Conforme a lo descrito, este instrumento ha sido construido pensando en la probabilidad de ocurrencia de algún tipo de inundación en los sectores más vulnerables del cantón Babahoyo, no obstante, no se concreta una herramienta de prevención en sí misma, sino más bien post desastre, por lo que da cuenta de la

necesidad de contar con directrices de gestión articuladas con la ordenación de territorio.

En conclusión, de nuestro análisis se puede decir que todas las acciones que se realizan son para solventar un problema, y no para prevenir. Al suceder esto, se cae en la formulación de obras de altísimos costos; como rellenos hidráulicos. En vez de planificar y ordenar el crecimiento hacia áreas de inundación.

Capítulo 3. METODOLOGÍAS DE INTEGRACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL CON ÉNFASIS EN ECUADOR

Dentro del ordenamiento territorial es necesario integrar la gestión de riesgo en los procesos de planificación, debido a los fenómenos naturales que se han presentado a lo largo de la historia y los efectos negativos que estos han dejado a su paso; es por ello que en el resto del mundo ya se ha comenzado a plantear metodologías que permitan estudiar los diferentes fenómenos que se puedan dar dentro de un territorio. Para el planteamiento de los diversos métodos se han considerado todos los factores que presente el sitio de manera que la metodología sea una herramienta clave para los diferentes planes de ordenamiento y que se adapte a la realidad del lugar.

Este capítulo emprende la búsqueda y análisis de las diferentes metodologías existentes respecto a la incorporación del riesgo a inundaciones en la ordenación territorial. Aquí se estudian las características, los instrumentos auxiliares, y los planteamientos propuestos con base a los resultados obtenidos en el proceso. Es por ello, que para un mejor análisis se seleccionaron metodologías internacionales y nacionales, esto permitió establecer semejanzas, diferencias entre las propuestas y al mismo tiempo se han seleccionado los criterios que se podrán aplicar en el área de estudio y de esta manera dejar por sentado que el incorporar la gestión de riesgos ante inundaciones es de alta relevancia en el ámbito local.

3.1 Búsqueda, selección y análisis de metodologías

Para la selección de las metodologías, se procedió a realizar un barrido bibliográfico en bases digitales científicas tales como ScienceDirect, Scopus y Redalyc; de igual forma, en el Repositorio Institucional de la Universidad de Cuenca, utilizando las

siguientes palabras clave: metodología, zonas vulnerables, gestión de riesgos, inundación y ordenación territorial. De las diferentes búsquedas, se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 5, identificando el nombre de la metodología o del documento en el cual se registra, el país y año en la que ha sido propuesta, una breve descripción, así como su marco de aplicación e incidencia.

Tabla 5. Metodologías internacionales y locales referentes a la gestión de riesgos de inundación en el marco de la ordenación territorial.

REGISTRO DE METODOLOGÍA INTERNACIONAL	PAÍS	AÑO	DESCRIPCIÓN	MARCO DE APLICACIÓN
Análisis de riesgo por inundación: metodología y aplicación a la cuenca del río Atemajac.	México	2016	Analiza el riesgo por inundación que presenta el área de estudio, para lo cual emplea dos tipos de metodologías: el modelo determinista y el modelo paramétrico, basados en los siguientes criterios: social, económico, ambiental y físico.	El estudio se aplicó de manera satisfactoria en la cuenca del río Atemajac en México, permitiendo identificar mediante la representación cartográfica las zonas de riesgo presentes en el área de estudio, y los factores que lo provocan.
Cooperación en la gestión del riesgo de inundaciones: comprensión del papel de la planificación estratégica en dos instrumentos políticos austriacos.	Austria	2020	Se evalúa cómo los acuerdos de gobernanza influyen en el proceso de planificación estratégica respecto del uso de la tierra en la gestión del riesgo de inundaciones.	Propuesta de una planificación estratégica para tratar los peligros de inundación a nivel de cuenca, planteándose proyectos desde el enfoque de planificación comunicativa.
Estrategia Andina para la gestión del riesgo de desastres.	Comunidad Andina	2017	Consiste en un conjunto de políticas para identificar el riesgo, y contribuir a la reducción y el manejo de desastres y la reconstrucción de daños en la Subregión Andina.	Busca contribuir a la reducción del riesgo y del impacto de los desastres para coadyuvar en el desarrollo sostenible en los países de la Subregión Andina, mediante el planteo de estrategias, políticas, programas y proyectos.
La gestión de riesgos en el ordenamiento territorial: Inundaciones en Cali y El Niño (y la Niña) Oscilación del Sur (ENSO).	Colombia	2004	El estudio plantea objetivos y metas relacionados con las variables del clima que se pueden llegar a convertir en amenazas para el territorio.	La propuesta es un marco de planteamientos a futuro para mitigar los efectos que causarían las inundaciones. Ese marco no ha sido aplicado para la planificación territorial.
Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante las inundaciones y sismos,	Perú	2008	Se emplean las metodologías cualitativa y heurística para analizar la vulnerabilidad y los riesgos que están presentes en las	Permitió evaluar el estado actual de las edificaciones locales e identificar los principales factores de riesgo, según determinadas características,

de las edificaciones en centros urbanos.			edificaciones urbanas ante posibles inundaciones.	como su materialidad, estado de conservación y ubicación.
Formulación de criterios para ordenamiento territorial desde la perspectiva de la amenaza de inundación y su inclusión en los instrumentos de planificación. Caso de estudio: río Tunjuelo - Bogotá D.C.	Colombia	2012	El documento hace un recuento histórico de los hechos que se ha suscitado en los afluentes del Tunjuelo, en donde es posible establecer criterios generales de ordenamiento territorial que aborden la amenaza de inundación y que puedan ser aplicables a otras cuencas del país.	La formulación de los criterios relacionados con las amenazas de inundación quedó planteada de manera que puedan ser puestos en prácticas con los diferentes instrumentos de planificación en las cuencas que presentan condiciones semejantes a las del caso de estudio.
A methodology for regional-scale flood risk assessment	Reino Unido	2008	En el Reino Unido, se busca cuantificar el riesgo de inundaciones actual, y los cambios en las escalas de tiempo a corto, mediano y largo plazo. La aplicación de los métodos y los resultados utilizados para sustentar la toma de decisiones racional.	Creó un modelo para análisis de riesgo de inundaciones a escala regional, más eficiente que el método nacional. Utiliza los mismos datos de entrada que el método, pero se prevé que los datos mejoren. El modelo es recomendado en las defensas elevadas como parte de una estrategia de gestión del riesgo.
Diagnóstico de riesgos por amenazas naturales, que incorpora perspectiva territorial para El Plan Regional De Ordenamiento Territorial (Prot). Región Metropolitana De Santiago.	Chile	2011	Aborda los riesgos generados por los fenómenos naturales en la ciudad de Santiago, para ello toma como referencia los sucesos ocurridos en los últimos años para con base a dichos hechos redactar medidas que puedan mitigar los efectos causados.	Quedan planteadas soluciones basadas en la teoría recopilada en las amenazas naturales, que sirven como una guía para poder encaminar planes de acción y prevención en determinadas zonas.
REGISTRO DE METODOLOGÍA LOCAL	PAIS	AÑO	DESCRIPCIÓN	MARCO DE APLICACIÓN
Modelo para la articulación de la gestión del riesgo en el proceso de ordenamiento territorial de la ciudad de Guaranda.	Ecuador	2016	Se realiza un estudio dentro del área urbana de la ciudad de Guaranda con la finalidad de establecer lineamientos que busquen articular la gestión de riesgos en los procesos de ordenamiento territorial.	Muestra una síntesis del análisis de riesgo, la fundamentación legal y el desarrollo de los componentes del programa que podrá ser incorporado en los futuros procesos de ordenamiento territorial.

<p>Articulación de la gestión de riesgo a la Ordenación territorial; caso de la Provincia del Azuay.</p>	<p>Ecuador</p>	<p>2016</p>	<p>Formula una propuesta para incorporar la gestión de riesgo a las diferentes fases de la ordenación de manera oportuna y técnica.</p>	<p>Quedó tan solo en una propuesta de estudio debido a la complejidad que presenta el área de estudio, la gestión de riesgo en la ordenación territorial se sigue analizando de manera aislada.</p>
<p>Lineamientos para incluir la gestión del riesgo de desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT).</p>	<p>Ecuador</p>	<p>2019</p>	<p>Documento que pretende orientar, vincular, resaltar la importancia de la gestión de riesgo de desastres en los procesos de planificación u ordenamiento territorial.</p>	<p>Los lineamientos que se proponen van dirigidos al equipo de técnico con el afán de que se incorporen determinantes y criterios relacionados a la gestión en la actualización de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.</p>

Fuente: Elaboración propia

3.2 Análisis de metodologías locales

En el ámbito local pocas son las propuestas que buscan integrar la gestión de riesgos en el ordenamiento, sin embargo, dentro de los casos investigados se procedió a seleccionar el artículo desarrollado para la ciudad de Guaranda debido a que presenta una propuesta clara de trabajo, en donde se puede observar una correcta selección de la metodología respetando las condiciones del lugar y los resultados obtenidos sirven para plantear propuestas coherentes.

3.2.1 Modelo para la articulación de la gestión del riesgo en el proceso de ordenamiento territorial de la ciudad de Guaranda / Ecuador

El estudio se lo realizó en el área urbana del cantón de Guaranda y las zonas de expansión de Vinchoa y Chaquishca, allí se evalúan las amenazas debido la presencia de una alta actividad sísmica, al riesgo a deslizamientos producto de su topografía irregular y la amenaza de inundación que afecta al área de influencia del río Guaranda. Así, se evalúan la vulnerabilidad física de las edificaciones, la economía de la población, las condiciones físicas de los servicios públicos y el marco legal con relación a la gestión de riesgos en las instituciones locales.

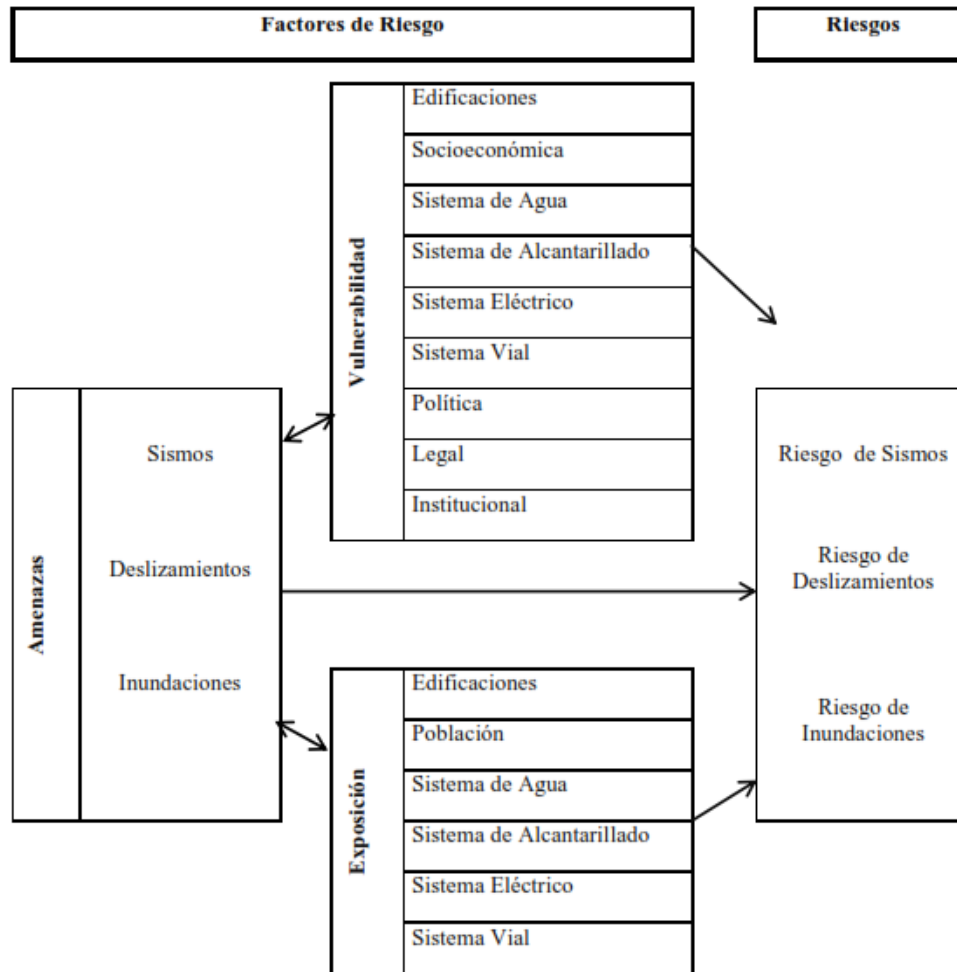


Figura 13 Relación de los riesgos y sus factores considerados para la ciudad de Guaranda

Fuente: Paucar Camacho, 2016

Por lo que para articular de manera correcta la gestión de riesgo es necesario entender los factores que lo provocan, aquí se considera las amenazas, el nivel de vulnerabilidad y exposición que presentan los elementos dentro del territorio. Anteriormente ya se llevaron a cabo estudios que pretendían analizar los riesgos generados por sismos, deslizamientos e inundaciones, sin embargo, los resultados de dichos estudios fueron sistematizados por separado y de manera general, por consiguiente, este trabajo propone evaluar el riesgo a una escala urbana integrando todos los elementos a través de un modelo holístico en donde se integren todos los factores de riesgo.

a) Metodología para evaluar la amenaza de inundación

La ciudad de Guaranda está atravesada por las afluentes del río Guaranda y el río Salinas, los cuales presentan fuertes pendientes. Para evaluar la amenaza de inundación se consideró el límite urbano, pues aquí existe actualmente mayor concentración de la población, edificaciones e infraestructura; de tal manera que se elaboraron propuestas para regular el uso del suelo y reducir impactos de posibles inundaciones. La evaluación se realizó utilizando el método hidrológico e hidráulico en la cuenca del río Guaranda (Paucar Camacho, 2016).

- **Modelo hidrológico**

El modelo hidrológico permite calcular el caudal máximo en un tiempo de retorno de 50, 100 y 500 años, considerando el periodo de 50 como probabilidad alta, 100 probabilidad media y 500 probabilidad baja. Para la estimación se utilizan los métodos hidrometeorológicos: racional y HEC-HMS (software libre) (Paucar Camacho, 2016).

Para calcular el caudal se consideran características físicas como: la morfología, cubierta vegetal, tipo de suelo, uso del suelo, geología, etc. Con el método racional se obtiene el caudal mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Q_{max} = \frac{k * C * I * A}{3}$$

Donde:

Q_{max}: caudal máximo de la sección

C: coeficiente de escorrentía medio

A: area de la cuenca en la sección

I: intensidad media

k: coeficiente de ajuste

Utilizando el modelo HEC-HMS (basado en el uso de software libre) se calculó también el caudal máximo para los periodos de retorno establecidos; en lo posterior se compararon los resultados para la selección del valor más alto.

- **Modelo hidráulico**

El modelo hidráulico parte de los resultados obtenidos con el modelo hidrológico, en esta etapa se realiza una modelación hidráulica, para esto se empleó el método HEC-RAS que utiliza el modelo unidimensional, adecuado para los ríos de montaña, además esto requiere información básica como lo es la geometría del cauce, datos hidrométricos y el coeficiente de rugosidad (Paucar Camacho, 2016).

Los resultados del modelamiento son compatibles con los Sistemas de Información Geográfica, en donde se podrá representar el calado, la velocidad y el área de inundación en los diferentes periodos de retorno para el área urbana en donde se encuentra el río Guaranda.

A continuación, se detalle los resultados del caudal máximo en los diferentes periodos con los dos métodos utilizados en el estudio:

Tabla 6. Resumen de cálculo de caudales máximos calculados por el método racional y HEC-HMS para el río Guaranda.

Tiempo de retorno – TR (años)	Caudal máximo Método Racional	Caudal máximo Método HMS (Kirpich, tg = 0.6)
50 años	1243,56 m ³ /s	1210,2 m ³ /s
100 años	1438,59 m ³ /s	1295,3 m ³ /s
500 años	2481,17 m ³ /s	2325,8 m ³ /s

Fuente: UEB-UPV, 2013

d) Resultados del caso de estudio

Finalmente, para incorporar la gestión de riesgos en el ordenamiento territorial específicamente en Guaranda, se realizó una síntesis del análisis de riesgo, el fundamento legal y desarrollo de los componentes del programa.

Los autores concluyen que el análisis de riesgos debe incluir todos los resultados obtenidos en la fase de investigación (amenazas, vulnerabilidades, riesgos y exposición), ya que esto permite definir las prioridades de intervención para la reducción de los riesgos, estar preparados y recuperar el área del siniestro ante posibles desastres de inundación. Para el desarrollo de los programas, proyectos

se deberá definir los objetivos, estrategias y propuestas en donde está incluido un plan de zonificación del uso del suelo y un plan operativo. Por último, en cuanto al fundamento legal, se estudiaron los instrumentos desde el nivel de competencias nacional hasta lo local que determinan los lineamientos para abordar la gestión de riesgos y el ordenamiento territorial (Paucar Camacho, 2016).

El método que se plantea utilizar en el proceso de ordenamiento de la ciudad de Guaranda permite marcar pautas o ejes que se podrían poner en práctica en Babahoyo, de este modo se lograría interpretar de manera correcta los agentes presentes en el sitio, al conocer causas y efectos se conseguiría una acción oportuna que busca mitigar o prevenir los efectos que ocasionan los fenómenos naturales de manera especial las inundaciones.

3.2 Metodologías internacionales

En el ámbito internacional varias son las propuestas de metodología que se han aplicado con el fin de analizar el fenómeno natural de la inundación sus causas, consecuencias y cómo este factor debe ser considerado al momento de pensar en los procesos de ordenamiento del territorio; los casos de estudio que fueron seleccionados para el posterior análisis presentan características similares al área de estudio Babahoyo, y los métodos empleados evalúan cualitativa y cuantitativamente los elementos presentes en la zona apoyados en el uso de herramientas digitales de simulación.

3.2.1 Análisis de riesgo por inundación: metodología y aplicación a la cuenca del río Atemajac

El análisis se llevó a cabo a lo largo de la cuenca del río Atemajac en el estado de Guadalajara (México), zona que se ha caracterizado en los últimos años por el crecimiento urbano a lo largo del afluente, dejando con mayor nivel de vulnerabilidad a las zonas bajas.

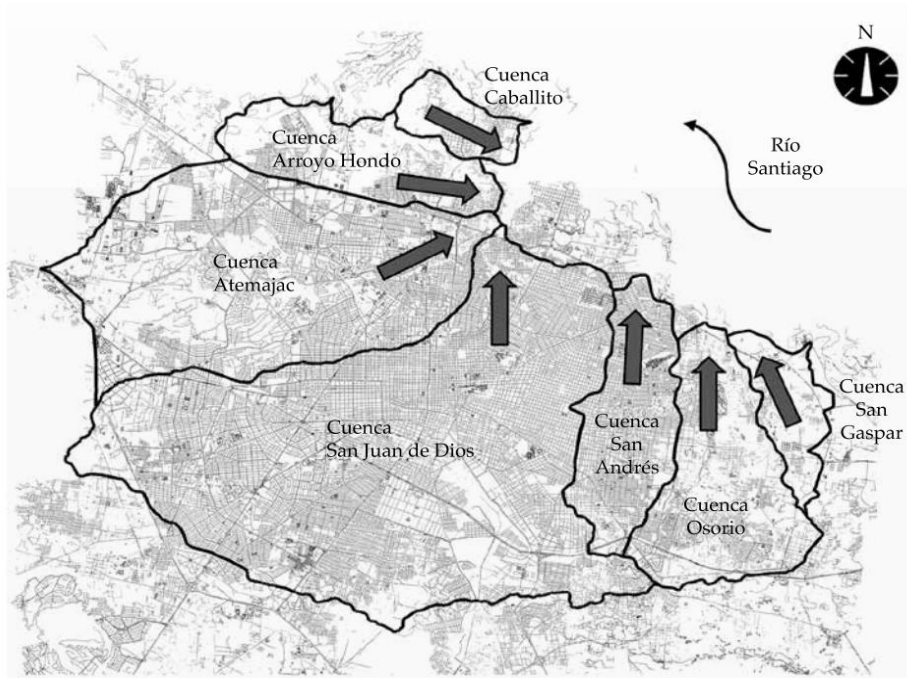


Figura 14 Cuencas hidrológicas del área metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México.

Fuente: Hernández-Uribe et al., 2017

El objetivo principal de dicho trabajo consiste en desarrollar y aplicar una metodología de análisis de riesgo por inundaciones en una cuenca urbanizada, todo esto con el fin último de facilitar el trabajo a los planificadores, de manera que los técnicos consigan generar proyectos que mitiguen o minimicen los daños que puedan causar las inundaciones.

La metodología para considerar presenta dos enfoques, el determinista y el paramétrico. Al momento de aplicar el modelo determinista permite cuantificar el nivel de riesgo evaluando los daños, basado en una simulación numérica de escenarios de inundación a lo largo de diferentes periodos. En cambio, el modelo paramétrico analiza la vulnerabilidad, considerando aspectos asociados con la actividad socioeconómica. En dicho modelo se obtiene una visión integral y regionalizada de la zona de estudio (Hernández-Uribe et al., 2017).

- **Modelo determinista**

Consiste en la primera etapa de estudio, aquí por medio de las simulaciones numéricas se genera el recorrido del río Atemajac, permitiendo definir las áreas de inundación, así se logró estimar el costo de los daños generados por las

inundaciones. Para el estudio se dividió el recorrido del río en cuatro tramos que se definieron por las características geométricas y aspectos socioeconómicos dentro de estas variables se consideró el nivel de ocupación del suelo, índice de mortalidad, índice de abandono de las edificaciones que presentan para agrupar (Hernández-Urbe et al., 2017b).

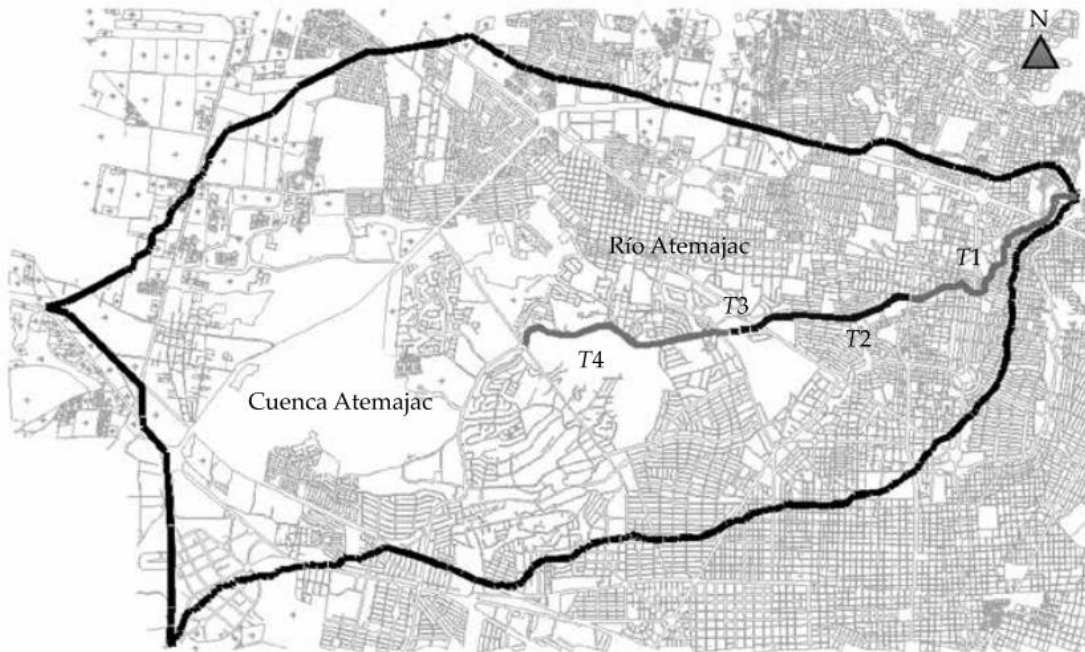


Figura 15 Cuenca Atemajac y su cauce principal dividido en cuatro tramos específicos

Fuente: Hernández-Urbe et al., 2017b

Modelo paramétrico

Es la segunda etapa del estudio en donde se analiza la vulnerabilidad, considerando cuatro aspectos: social, económico, ambiental y físico. Asimismo, se divide en tres escalas de estudio que serán la cuenca, subcuenca y área urbana, por las características que presenta el Atemajac el análisis se realizó en la escala de área urbana. De mismo modo que en el modelo determinista se consideró los cuatro tramos de forma que los resultados puedan ser comparados y desarrollar un análisis de riesgo complementario (Hernández-Urbe et al., 2017b).

Para el cálculo del factor de vulnerabilidad por inundación (FV_{total}) se aplica la siguiente fórmula en donde engloba todos los factores:

$$FVI_{\text{Total}} = FVI_{\text{Social}} + FVI_{\text{Económico}} + FVI_{\text{Ambiental}} + FVI_{\text{Físico}}$$

Resultados del caso de estudio

Los mapas generados para determinar las zonas de inundación fueron generados para periodos de retorno de 50 y 100 años y no existe una diferencia considerable entre los dos resultados, esto obedece a las condiciones topográficas del lugar. El modelo determinista permitió la representación de las zonas de riesgo aledañas a la cuenca del río Atemajac, en donde el factor de la profundidad juega un papel importante al momento de establecer los costos por daños de inundación. Por otro lado, el modelo paramétrico analiza la vulnerabilidad en los aspectos social, económico, físico y ambiental, en este sentido, las zonas con mayor nivel de vulnerabilidad son aquellas que presentan mayor concentración poblacional.

Al momento de realizar los estudios existen indicadores que se pueden definir solamente con la ayuda de la población tales como: el acceso a medios de información, la existencia de sistemas de alarma y rutas de evacuación; e indicadores de tipo económico. Esto permitió que se elabore información que ayude a minimizar los riesgos que de ser viable podrá ser incorporada a la ordenación territorial; por otro lado la metodología podrá ser aplicada en diferentes cuencas urbanizadas en donde se produzcan inundaciones (Hernández-Uribe et al., 2017b).

3.2.2 Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante las inundaciones y sismos de las edificaciones en centros urbanos

El trabajo desarrolla una metodología que permite analizar la vulnerabilidad y riesgos en las edificaciones ubicadas dentro de centro urbano (Perú) frente a las inundaciones y sismos, se partió de un estudio previo de evaluación de amenazas y diagnóstico físico del área de estudio.

Para realizar el análisis de vulnerabilidad se seleccionan las siguientes variables: materialidad, altura de la edificación, estado de conservación, emplazamiento y zonas bajas. Se desarrollaron dos tipos de metodologías para el análisis, la cualitativa y la heurística.

Metodología cualitativa

En el análisis cualitativo se utilizaron variables como las que se indican a continuación:

Tabla 7 Metodología cualitativa: Variables e indicadores críticos ante inundaciones

Variable	Indicador crítico
Material de construcción	Adobe
Estado de conservación	Malo o Muy malo
Emplazamiento al borde del río	SI
Zonas bajas respecto a la vía	SI

Fuente: Elaboración propia basado en Lozano,2009

Como recomendación para visualizar mejor se recomienda dividir el área por sectores esto permite comparar los mapas, este tipo de metodología se la puede aplicar en centros urbanos pequeños debido a la facilidad con la que se puede identificar los lotes o edificaciones vulnerables o que se encuentren en riesgo de inundación (Lozano, 2009).

Metodología heurística

Aquí se combina lo cualitativo con lo cuantitativo, se escogen las variables más representativas de vulnerabilidad frente a inundaciones para asignar una calificación de acuerdo con su incidencia (mayor peso, mayor incidencia). La puntuación más alta será para los factores con mayor incidencia (Lozano, 2009).

Tabla 8 Metodología heurística: Ponderación y valoración de variables de vulnerabilidad de las edificaciones ante inundaciones

VARIABLES DE VULNERABILIDAD		Materiales	Estado de Conservación	Emplazamiento borde del río	Zonas bajas respecto a la vía	
PONDERACIÓN (P)		6	4	10	10	
VALOR (V) (De los Indicadores)	4	Muy Alto	Adobe	Muy Malo	SI	SI
	3	Alto	Quincha	Malo	--	--
	2	Medio	Adobe reforzado	Regular	--	--
	1	Bajo	Ladrillo	Bueno	NO	NO

Fuente: Lozano, 2009

Elaboración: Lozano,2009

Con la ayuda de un SIG se obtiene el puntaje de cada manzana agrupando las variables, para establecer los niveles de vulnerabilidad permitiendo diferenciar entre el menor posible y el mayor, todo esto gracias a los estudios previos realizados en la zona.

Resultados del caso de estudio

Al momento de evaluar la vulnerabilidad y el nivel de riesgo de la zona se obtuvo los siguientes criterios: disminución del nivel de exposición de las edificaciones a menor pendiente; empozamiento del agua en los niveles inferiores a la vía; la materialidad de las edificaciones y su estado de conservación las vuelve susceptibles (Lozano, 2009).

En consecuencia, la incorporación de la gestión de riesgos en los procesos de ordenamiento territorial pretende promover y orientar de manera organizada el crecimiento de los centros urbanos, respetando las zonas que presentan amenazas o peligros. Además, contribuye a la mitigación y prevención del riesgo a desastres naturales, de tal manera que se identifiquen y prioricen las acciones que reduzcan las situaciones de vulnerabilidad del área de estudio.

3.3 Comparación de planteamientos metodológicos locales con ejemplos internacionales

Los estudios de análisis sobre los factores de riesgo que representan las inundaciones han permitido establecer que no existe una metodología exclusiva, sino una pluralidad de modelos y métodos que permiten hacer frente a los desastres desde la planificación territorial. Cabe mencionar que las metodologías empleadas en los casos internacionales no difieren sustancialmente con respecto a la metodología analizada en el caso local.

En la Tabla 9 se expresan las semejanzas y diferencias entre las metodologías aplicadas a los estudios de caso:

Tabla 9. Comparación de las metodologías analizadas en casos de estudio

Caso	Modelo / Metodología	Variables	Semejanzas	Diferencias
Guaranda	Modelo hidrológico	Morfología, cubierta vegetal, tipo de suelo, uso del suelo, geología.	Todos los modelos utilizaron softwares de acceso libre, lo que permitió hacer simulaciones virtuales sobre los posibles crecimientos de los cauces	En el caso internacional, para el análisis de la cuenca del río Atemajac se realizó su segmentación en cuatro tramos considerando las condiciones que presentaba

	Modelo hidráulico	Geometría del cauce, datos hidrométricos y el coeficiente de rigurosidad.	de ríos, facilitando la identificación de las zonas propensas a inundaciones. Los casos seleccionados aplican una metodología cualitativa, al momento de evaluar las diferentes características o determinantes de los casos, estas son ponderadas según su nivel de afectación a la zona para de esta manera obtener un promedio.	el cauce. En cambio, en el ámbito local se estudió un nivel general en el trayecto del afluente. En el segundo caso internacional, el estudio fue realizado en un centro urbano teniendo como eje central las edificaciones presentes en la zona, mientras que en los otros estudios se realizó un análisis centrado en el cauce de los ríos y las afectaciones debido a sus crecientes.
Cuenca del río Atemajac	Modelo determinista	Características geométricas y aspectos socioeconómicos.		
	Modelo paramétrico	Aspectos social, económico, ambiental y físico.	Consideran las condiciones geométricas, topográficas, económicas y sociales del área de estudio para seleccionar el método que mejor se adapte a las condiciones para la obtención de mejores resultados.	
Centro urbano Perú	Metodología cualitativa	Material de construcción, estado de conservación, emplazamiento, zonas bajas.		
	Metodología heurística	Ponderación de las variables materialidad, estado de conservación, emplazamiento, zonas bajas.		

Fuente Elaboración propia

3.4 Análisis de resultados

Las diferentes metodologías que se han empleado en los casos seleccionados para realizar los análisis de riesgo ante los desastres naturales, particularmente a las inundaciones, señalan la importancia de considerar diferentes variables o características propias del lugar o área de estudio. En todos los casos, tales características son el punto de partida para elegir el modelo y la metodología de análisis que permitirá obtener unos resultados que se enfrenten con la realidad.

En el caso de la metodología local propuesta que pretende incorporar la gestión de riesgo en la formulación del PDOT en la ciudad de Guaranda, el estudio aporta desde la sistematización de sus resultados, dejando conocer los posibles impactos en los afluentes del río Guaranda y en el área urbana dentro de los diferentes periodos de retorno planteados (50, 100 y 500 años). Con el uso de sistemas de información geográfica (SIG) de acceso libre se identificaron las posibles zonas afectadas, estas quedaron representadas en mapas, así como también se lograron clasificar los factores de vulnerabilidad presentes en el lugar. De esta manera, se podrá incorporar de manera oportuna la gestión de riesgos a inundación en los futuros procesos de ordenamiento o planificación.

En el caso expuesto sobre la cuenca del río Atemajac en México, los expertos consideraron apropiado realizar una zonificación del recorrido en cuatro tramos debido a las características geométricas y socioeconómicas de cada zona. El objetivo principal de esta zonificación fue el identificar cual tramo sería el más afectado, con lo cual, se diseñará un plan de acción y mitigación que responda con eficiencia a los impactos diferenciados, habiendo utilizado los modelos de simulación indicados.

Por último, en el tercer caso de estudio seleccionado el área de análisis comprende un centro urbano en donde las consecuencias ocasionadas por los desastres como lo son las inundaciones causan daños a las edificaciones presentes en la zona, todo esto se obtuvo de un estudio realizado con anterioridad en la etapa de diagnóstico. Para esto utilizaron dos tipos de metodologías en las que consideraron las cualidades o características de las edificaciones, después de ello procedieron con la valoración de dichas cualidades y como estas vuelven vulnerable la zona ante los ya mencionados desastres; de este modo no tan solo identificaron las zonas de riesgo sino también los factores de vulnerabilidad existentes.

Con todo lo anterior, se puede decir que la gestión de riesgos debería estar estrechamente ligada a los procesos de ordenamiento territorial de ahí la necesidad que este término se integre de manera adecuada y oportuna. Esta actividad en los actuales procesos de ordenación nacional se limita únicamente a realizar un recuento histórico de dichos fenómenos, por el contrario, lo que se pretende es poder generar programas, proyectos y políticas necesarias que buscan prevenir o mitigar escenarios devastadores.

Capítulo 4. PROPUESTA METODOLÓGICA DE INTEGRACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN EN LA ACTUALIZACIÓN DEL PDOT DEL CANTÓN BABAHOYO

El ordenamiento territorial en el Ecuador se entiende como “el proceso que permite organizar las actividades y recursos en el territorio de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico, en armonía con las particularidades geográficas y culturales. El ordenamiento territorial es obligatorio para todos los niveles de gobierno” (Secretaría Nacional de Planificación, 2019). Así, el instrumento que orienta dirige y norma dichas intervenciones es el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), el cual propone los lineamientos de gestión entre todos los actores apoyados en un marco legal que define una visión de desarrollo, así como las estrategias, los programas y proyectos para alcanzar un objetivo en común (secretaria nacional de planificación, 2019).

Para la elaboración de un PDOT, basada en el Artículo 42 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, la Secretaría Nacional de Planificación (SNP) establece que dichos instrumentos deben contener:

- a) Fase Preparatoria o Prediagnóstico
- b) Diagnóstico Estratégico – Modelo Territorial Actual
- c) Propuesta – Modelo Territorial Deseado
- d) Modelo de Gestión – Ejecución del PDOT

En este marco, uno de los objetivos planteados en la fase de formulación de un PDOT cantonal consiste en “incorporar la gestión del riesgo, fomentar la calidad ambiental, la seguridad, la cohesión social, la accesibilidad del medio urbano y rural, establecer garantías para la movilidad y acceso a servicios básicos” (secretaria nacionalde Planificación, 2019). En el presente capítulo se plantea incorporar una metodología de integración del riesgo por inundación en el PDOT de Babahoyo dentro de las fases preparatoria, diagnóstico, propuesta y modelo de gestión, teniendo como base las metodologías existentes para la gestión de riesgo en los procesos de ordenación territorial considerando las siguientes fases:

- Análisis cualitativo de los elementos (edificaciones, medio físico)
- Análisis cuantitativo (evaluar el nivel de vulnerabilidad)
- Simulación digital (recorrido, caudal de los ríos)
- Planes de prevención o mitigación de daños.

4.1 Procedimiento general de integración del riesgo por inundación en el proceso de formulación del PDOT cantonal

Considerar la integración del riesgo por inundación en los PDOT cantonal surge de la necesidad de prevenir y mitigar los efectos que un desastre por inundación puede llegar a ocasionar a los habitantes en sus territorios. Por esto se plantea una propuesta metodológica que permita implementar la gestión del riesgo por inundaciones en todas sus etapas en la formulación o actualización de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial en Ecuador.

Como se menciona al comenzar el presente capítulo los procesos de ordenamiento territorial siguen varios modelos alrededor del mundo, en el caso de Ecuador, la Secretaría Nacional de Planificación señala un proceso que comprende cuatro fases hasta la aprobación del PDOT (Figura 16). A partir de aquí, se incluirá de manera integral el componente de gestión de riesgo por inundación.

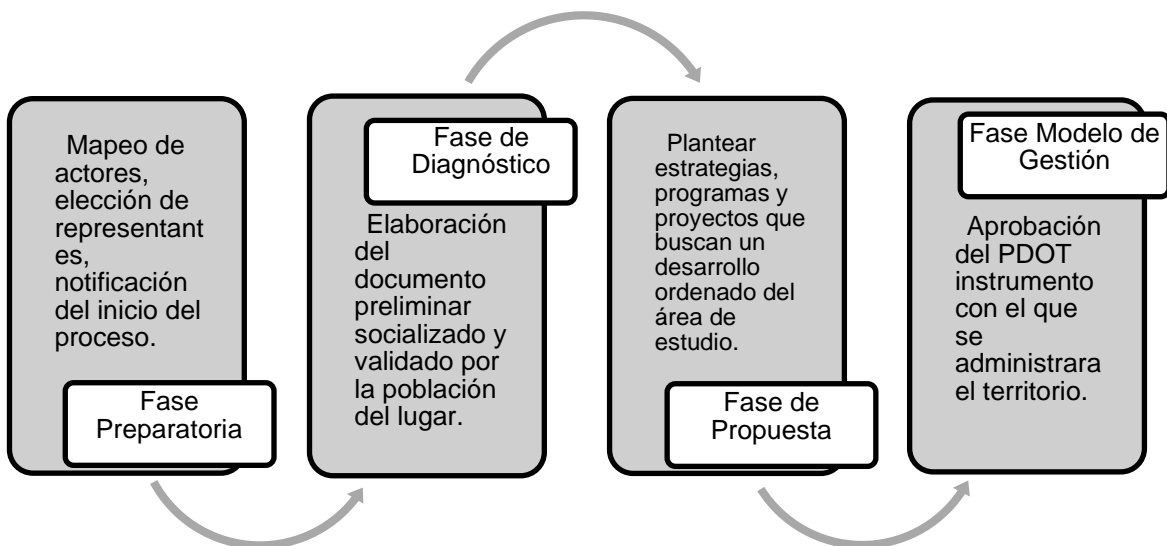


Figura 16. Fases del Proceso de Elaboración del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

Fuente: secretaria nacional de Planificación, 2019.

Fase Preparatoria o prediagnóstico

Al ser el punto de partida del proceso de formulación se debe considerar la gestión de riesgo como un elemento articulado y no independiente del resto de actividades, debido a que en el momento que se define el campo de acción **ya se puede conocer de manera preliminar las características generales que presenta el territorio y los elementos del medio físico que lo componen**, esta información deberá ser considerada como un prediagnóstico que servirá como base para trabajar en las siguientes etapas (diagnóstico, propuesta, modelo de gestión). Los criterios serán obtenidos participativamente por medio de los actores, los cuales estarán conformados por la población del lugar quien formará parte del proceso por medio de herramientas como los son las entrevistas, encuestas, etc. Por otra parte, intervendrá el equipo técnico a cargo de los estudios preliminares verificando la información recolectada.

El equipo técnico deberá contar con los especialistas necesarios en áreas acorde a las condiciones del lugar, quienes serán los encargados de zonificar el territorio bajo los criterios de uso y ocupación del suelo, características geográficas que presente el territorio dentro de esta opción se considerará los factores que amenacen al lugar (zonas propensas a inundaciones, deslizamientos de tierra, etc.) todo esto apoyado en la información cartográfica disponible. Este documento técnico preliminar deberá cumplir con las formas de un prediagnóstico cuyo objetivo será conocer el territorio y sus características de forma que visibilice, caracterice y permita arrancar con el diagnóstico en donde se deberá trabajar de manera más elaborada un análisis del medio físico y sus componentes, asentamientos y canales de relación en donde deba ser correctamente incorporado el estudio de la gestión de riesgo.

Fase de Diagnóstico

En esta fase, se establece como eje principal el análisis de los diferentes factores que influyen dentro del territorio. Por ello, para incorporar de manera adecuada la gestión del riesgo dentro del apartado que estudie el medio físico se deben considerar los desastres naturales no sólo como un recuento histórico, sino con una visión de campo más activa, que permita considerarlos en lo posterior, para organizar el territorio y categorizar el uso y ocupación del suelo, asumiendo la variable de vulnerabilidad por riesgos de inundación.

Es importante que al realizar el estudio de las zonas de inundación, no solamente se zonifiquen, sino que con el análisis histórico se pueda diagnosticar por qué se dan los desastres en estas áreas, si es por los asentamientos irregulares que se asientan en la zona o también son causados por la degradación de otras zonas naturales, entendiendo al territorio como un sistema. En el caso del cantón

Babahoyo es importante considerar los asentamientos aledaños que conforman la cuenca del río Guayas como Caluma, pues es una zona en donde las precipitaciones son constantes y estaría aportando a que la zona de estudio también recoge estas aguas. Por lo tanto, es necesario que se trate estos asentamientos que tienen mayor vulnerabilidad a inundaciones como un solo sistema hídrico, conociendo la problemática a un nivel más global.

Se partirá de la información recolectada en la fase preparatoria para verificar si esta es correcta, de no responder a la realidad del lugar se deberá realizar los ajustes necesarios tomando en cuenta el criterio del equipo técnico que elaborará los estudios, de tal manera que en esta fase quede determinada de manera técnica y responsable los diferentes sectores que se presentan en el territorio, es decir al momento de representar en los mapas se logre identificar de manera clara y precisa:

a) las zonas vulnerables, b) los elementos físicos vulnerables, c) los factores de riesgo de la zona y d) factores del medio físico que contribuyen a las inundaciones.

Al identificar los riesgos presentes en el área de estudio se puede obtener un flujo de acción que permita analizar las prioridades de intervención, la información tendrá como respaldo los antecedentes históricos.

Una vez identificados las situaciones de riesgos se recomienda **categorizar por relevancia, utilizando el método cuantitativo**; calificando por el nivel de afección a los diferentes desastres que se hayan dado a lo largo de la historia o estén presente en la actualidad, de este modo se puede comprender la naturaleza del riesgo y las decisiones que se tomarán en los planes para su disminución.

Factores como el crecimiento o expansión descontrolada del perímetro urbano, asentamientos irregulares, el irrespeto a la naturaleza (degradación de los páramos) han ocasionado que los desastres naturales se incrementan, es por esto que esta etapa marcará un campo de acción oportuno que permita trabajar en la prevención o mitigación de dichos eventos.

En el caso de condiciones geográficas importantes como la presencia de un río, se deberá realizar simulaciones digitales de recorrido, crecientes y desbordamientos en periodos de tiempo de 5, 50 y 100 años (corto, mediano y largo plazo) utilizando el modelo determinista anteriormente detallado en el capítulo 3.

Fase de Propuesta

Para la fase de Propuesta, se debe tener en cuenta una visión de desarrollo que busque cumplir con los objetivos planteados por medio de estrategias, programas y proyectos. De ahí, la necesidad de considerar la gestión de riesgo en las futuras propuestas de intervención. Para organizar el territorio y asegurar un crecimiento ordenado este factor debe ser incluido en el capítulo de Asentamientos Humanos.

Esta etapa se diseña en función del diagnóstico y objetivos definidos, con una visión a largo plazo, que considera las potencialidades y debilidades del territorio. Dicho sea esto, al momento de planificar una vía, clasificar el uso y ocupación del suelo entre otros factores se depende de las diferentes zonas que se identificaron en la etapa de diagnóstico, lo que se pretende en esta etapa no es solo respetar las áreas que presenten vulnerabilidad ante riesgos sino más bien elaborar un plan de intervención adecuada para dichas zonas con esto se podrá intervenir de manera adecuada y oportuna en caso que se presente dicho fenómeno natural, de manera que los daños que se puedan presentar sean mínimos y no afecten el desarrollo de todo el cantón.

Otro punto importante en el que se debe considerar la gestión por inundación es al momento de definir las categorías de ordenación pues estas son el resultado de un análisis de las unidades ambientales, las actividades humanas y de los diferentes usos de suelo que se den dentro de estas ; aquí se podrá zonificar el lugar teniendo como base la información del diagnóstico sumado los criterios que permitan localizar las zonas propensas a sufrir inundaciones, en donde deberá prohibirse o regular el uso de suelo para vivienda con el fin de salvaguardar los interés comunes. Con la asignación de los usos de suelo lo que pretende es una adecuada distribución de las actividades dentro de las diferentes categorías de ordenación buscando aprovechar de mejor manera el suelo y respetar las condiciones que presente dicho elemento a manera de no volver más vulnerable al territorio ante la presencia de factores antrópicos.

Adicionalmente, se propone elaborar un plan de acción que deberá contemplar todo tipo de medidas que se vayan a emplear antes, durante y después del fenómeno, tales como brindar ayuda a la población afectada en todo los ámbitos económicos, salud y social, así como también tratar de restablecer en el menor tiempo posible las redes de servicio que se hayan visto afectadas e interfieran en un correcto funcionamiento de las actividades humanas.

La respuesta no debe quedar tan solo a nivel local, más bien deberá ser articulada a lo micro regional considerando, a la prevención como el medio de respuesta inmediata para evitar una emergencia. Mediante monitoreos y mapeos de la información, de igual manera el establecimiento de un sistema de alerta temprano y una comunicación adecuada a la población sobre la preparación para el manejo de desastres.

Para la mitigación se considera el factor económico que se destinará para reducir los efectos negativos de los desastres, planteando:

- Mejorar los sistemas de infraestructuras existentes y construcción de nuevas infraestructuras, considerando la inversión producto del mantenimiento de dichas redes.
- Mejorar las condiciones de habitabilidad y materialidad de las viviendas; valorar la implantación de medidas ambientales que ayuden a disminuir las inundaciones;
- Un correcto uso y ocupación del suelo que tendrá como meta la reubicación de los asentamientos que se encuentren en la zona de riesgo, para esto se deberá considerar las nuevas zonas destinadas para dicho uso y contar con la aceptación y participación de la población beneficiada por dicha acción.

Fase de Modelo de Gestión

El modelo de gestión debe articular el accionar de todos los actores para una correcta implementación del PDOT, es por esto que el nivel de organización ayudará a dar cumplimiento de todo lo propuesto. Aquí se podrá dar seguimiento y evaluar si las estrategias planteadas se han logrado poner en marcha. La cooperación interinstitucional es pieza clave para lograr todos los objetivos planteados, esto también se debe considerar para la gestión de riesgo.

Para lograr implementar con eficacia y eficiencia el PDOT se debe considerar la importancia de que las autoridades conozcan sobre los riesgos presentes en el territorio y trabajen de manera conjunta con los técnicos relacionados en el tema con un enfoque participativo entre todos los actores (comunidad, autoridades y equipo técnico), además las autoridades deben tener voluntad política para ejecutar las acciones necesarias para tratar las amenazas con el apoyo de más instituciones públicas o privadas tales como el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, la SNP, Instituto Oceanográfico de la Armada, etc., relacionadas al ordenamiento o a la gestión de riesgo.

La importancia de gestionar y canalizar parte de los recursos humanos y económicos para subsanar las acciones propias de las inundaciones, considerando que los estudios hidrológicos e hidráulicos deberán ser actualizados de manera continua para obtener resultados apegados a la realidad del territorio.

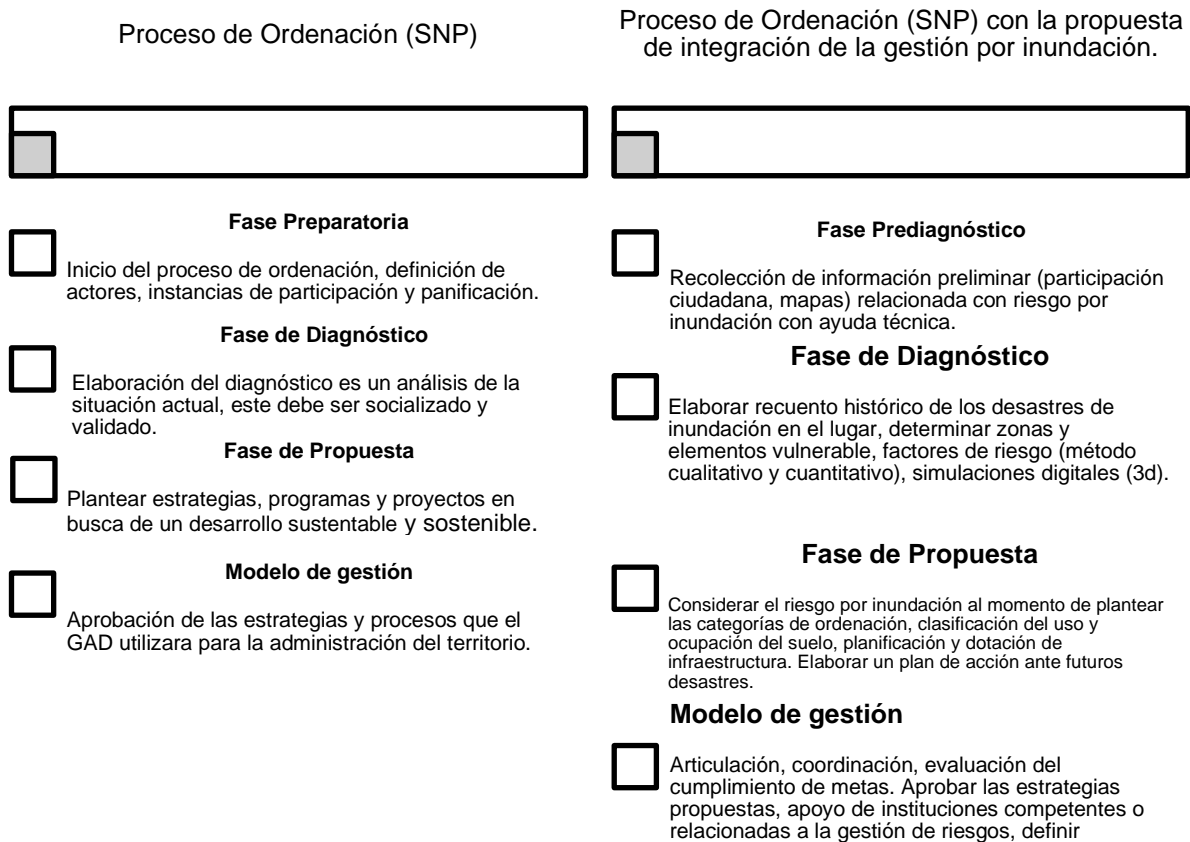


Figura 17. Tabla comparativa entre las Fases del Proceso de Elaboración del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Secretaría Técnica Planifica Ecuador y la Propuesta de integración del Riesgo por Inundación en el proceso de OT.

Fuente: Elaboración propia

Con el fin de lograr que la información procesada sobre el riesgo de inundación en el proceso de ordenación territorial refleje la dinámica social del territorio y facilite una gestión sociotécnica adecuada, se debe promover la participación ciudadana en todas las etapas de la planificación, en donde los actores serán la ciudadanía, equipo técnico, autoridades y fiscalizadores estos intervendrán en los diferentes mecanismos a continuación detallados:

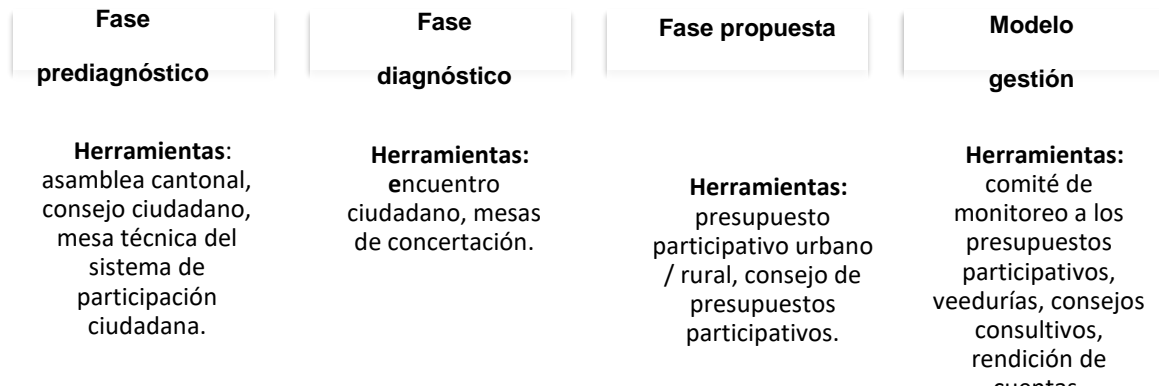


Figura 18. Herramientas de participación en las etapas de elaboración o actualización del PDOT

Fuente Elaboración propia

4.2 Metodología de integración del riesgo por inundación en el PDOT del cantón Babahoyo

A lo largo de la historia el cantón Babahoyo ha sido considerado un territorio propenso a sufrir inundaciones por diversas causas, tales como las malas condiciones de sus rellenos sanitarios, la falta de obras de ingeniería para la protección de las riberas de sus ríos, los constantes variaciones de temperatura ocasionadas por el cambio climático, la extracción de arenas finas y el factor más relevante es el estar atravesado por el sub cuenca del Río Babahoyo; pese a todo lo dicho en el desarrollo de su PDOT no se observa que se preste la importancia que amerita el tema pues solo se hace mención a que puede sufrir de dicho fenómeno, más de sus causas y efectos no existe información; lo anteriormente detallado es producto de la información captada directamente de sus actores es decir sus habitantes.

Una vez que se ha revisado de manera detallada el PDOT del cantón (aprobado en mayo 2020), se puede evidenciar que existe poca o nula información sobre fenómenos de inundación que se han registrado en la zona, como las causas, consecuencias, identificación de zonas vulnerables o temas afines a este trabajo de investigación; de aquí, la necesidad de implantar la gestión de riesgo por inundación dentro del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, buscando de esta manera acciones oportunas por parte de autoridades y la población en general para prevenir y enfrentar este tipo de desastres. De la información que se pudo obtener de la Municipalidad del cantón Babahoyo, la mayor parte hace referencia a su cabecera cantonal, es decir el área urbana que también sufre constantes inundaciones

anualmente y presenta los mismos problemas que a nivel cantonal, sobre todo el asentamiento de viviendas en las márgenes de protección del río. En este sentido es importante que el plan cantonal considere una escala apropiada para tomar las acciones necesarias en este territorio, pues así se contará con directrices más claras e inclusive sirvan para formular los planes de ordenamiento urbano o de uso y gestión del suelo, así como planes especiales y parciales.

Después de revisar y analizar los casos de estudio abordados en el capítulo 3 y como estos han manejado diferentes metodologías para tratar el tema de la gestión de riesgo por inundación se plantea la siguiente propuesta para incluir el tema en la actualización del PDOT del cantón Babahoyo, de modo que en cada una de las fases se aborde el tema de una manera técnica adecuada como se observa en la figura 19, con esto se pretende facilitar futuras intervenciones.

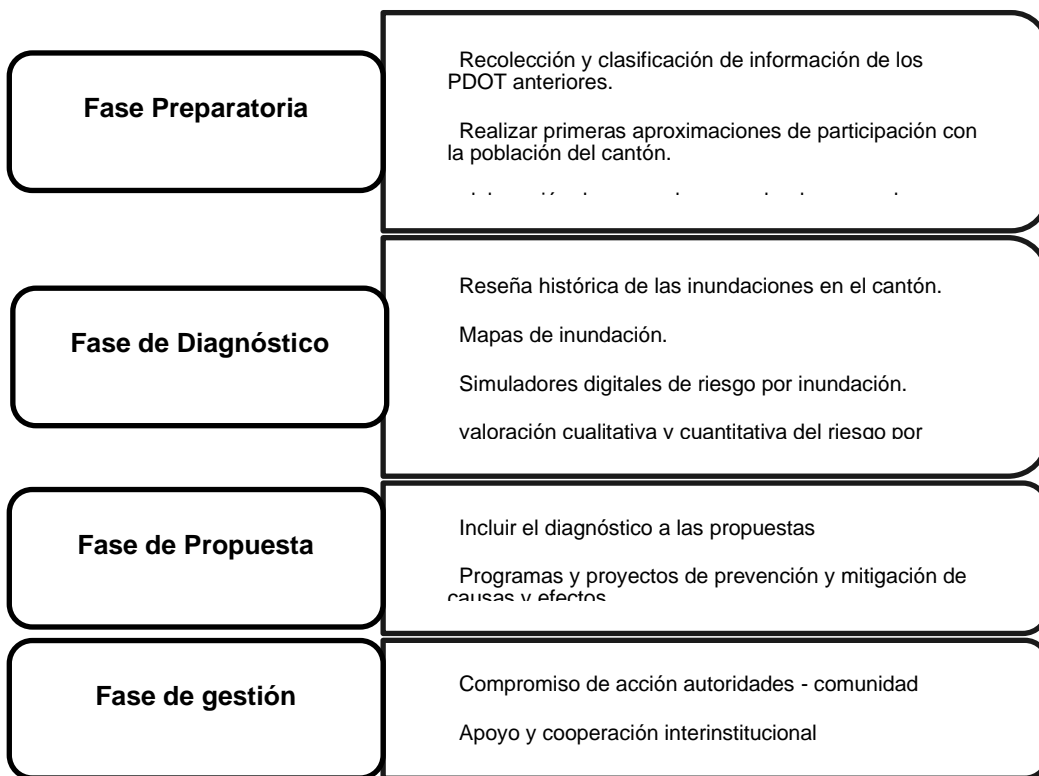


Figura 19. Propuesta para incluir la gestión de riesgo por inundación en la actualización del PDOT de Babahoyo

Fuente: Elaboración propia

Preparatoria – Prediagnóstico

Para considerar el riesgo por inundación en los procesos de ordenamiento del cantón Babahoyo se ve la necesidad de que en esta etapa se empiece con la recolección de información relacionada con este fenómeno, para esto se deberá indagar en todos los archivos generales y los PDOT anteriormente elaborados con el fin de clasificar los recursos previos. Posterior a esto un equipo técnico delegado por el GAD para llevar a cabo el proceso de ordenamiento, deberá elaborar mapas base en donde se pueda apreciar una primera aproximación del territorio identificando posibles zonas de riesgos.

Una vez obtenidos los mapas base se debe convocar a la población a determinados mecanismos de participación, socializaciones, encuestas, en donde aparte de dar a conocer sobre el inicio del proceso de ordenación se aprovechará para que la ciudadanía corrobore la información recolectada en primera instancia sobre las posibles zonas de riesgos dentro del cantón. De esta forma se generan los antecedentes que conformarán el punto de origen y facilitará el inicio del trabajo en el territorio; con todo esto, se podrá cumplir con el objetivo establecido para esta etapa, que consiste en la obtención de información preliminar, en la que los actores principales sean los pobladores del cantón Babahoyo.

Diagnóstico

De acuerdo con lo planteado por la SNP para la elaboración o actualización de los PDOT en Ecuador, será el componente biofísico donde se albergue la información relacionada a los riesgos que se puedan presentar dentro del territorio provocados por fenómenos naturales, en el caso en particular sobre los riesgos de inundación.

Componente Biofísico

En este apartado se mencionan los diferentes componentes biofísicos presentes en el territorio tales como los tipos de suelo, pisos climáticos, recursos renovables y no renovables, niveles de contaminación, nivel freático, sismos entre otros, sin embargo, todos estos temas quedan solamente en un análisis muy general sin el nivel de detalle necesario que permita intervenir en lo posterior.

Para un mayor entendimiento del territorio y cumplir con el propósito de este tema de investigación, se propone que al revisar los acontecimientos que se relacionen con los fenómenos naturales del cantón se inicie realizando un recuento histórico de los hechos suscitados con especial interés en inundaciones ocasionadas por las crecientes de ríos, tema que no se encuentra abordado en el PDOT vigente.

Con la información recolectada y validada bajo un criterio técnico en la fase de prediagnóstico, se podrá realizar los mapas con información actualizada y una escala adecuada en donde se identificarán las zonas de riesgo y factores de vulnerabilidad, causas - efectos que se relacionen con las inundaciones; aquí los principales actores será la población pues son ellos quienes conocen su territorio y así facilitaran la información. Un punto importante que considerar es que los mapas deberán ser renovados de manera constante lo que permitirá monitorear los cambios existentes de ser el caso en determinados períodos de tiempo.

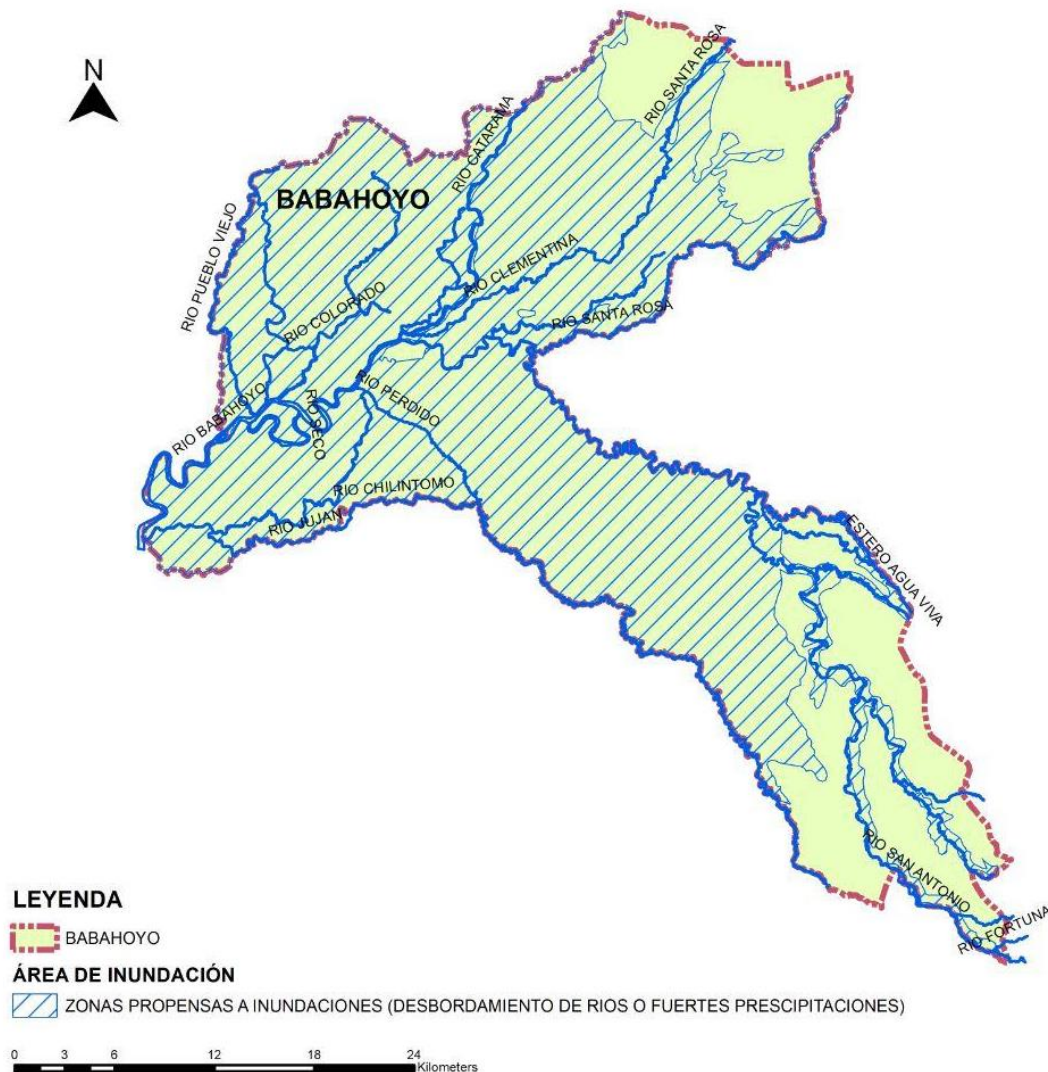


Figura 20. Áreas propensas a inundación identificadas en el cantón Babahoyo

Elaboración: Propia basado en mapa del Instituto Geográfico Militar, 2021

Siguiendo las recomendaciones analizadas en las metodologías empleadas en los casos de estudio, se plantea desarrollar el siguiente proceso analítico con ayuda de herramientas digitales:

1. Simulación virtual en la que se pueda predecir los comportamientos del río Babahoyo en tres períodos de recurrencia (5, 50, 100 años).
2. Para mayor seguridad se recomienda también aplicar un análisis cualitativo y cuantitativo de las edificaciones existentes, en este análisis se deberá considerar la materialidad, el estado de conservación de la edificación, y lugar de emplazamiento.
3. Identificación de potenciales factores y niveles de vulnerabilidad de las edificaciones, asociados al paisaje construido y ante el fenómeno de inundación. Para esto se trabajará con diversa información recolectada en campo.

Al contar con la información antes detallada se podrá entender de mejor manera como es el comportamiento del territorio en cuanto a la amenaza de las inundaciones, es por esto que se considera que incluir el análisis de la gestión en la fase de diagnóstico es el punto más importante porque constituye la base que permitirá en lo posterior proponer planes o proyectos que busquen solucionar los problemas que se puedan llegar a presentar producto de las inundaciones. De esta manera, se estaría cumpliendo con el objetivo planteado en el PDOT vigente.

Propuesta

Como se puede observar al momento de plantear las propuestas en el PDOT actual del cantón Babahoyo aprobado el 15 de mayo de 2020, se prioriza temas de interés social, dotación de servicios, zonas de crecimiento urbano, sin hacer mención la gestión de riesgos, peor aún la problemática de las inundaciones y sus repercusiones para alcanzar el objetivo de alcanzar el desarrollo del territorio. Es por esto que la información que se pretende obtener en la fase de diagnóstico sobre las inundaciones, como las zonas de riesgo (vulnerables), condiciones actuales de las edificaciones, factores de amenaza, etc, deber ser precisa, clara y actualizada con el afán de poder plantear un modelo objetivo acorde a la realidad del cantón.

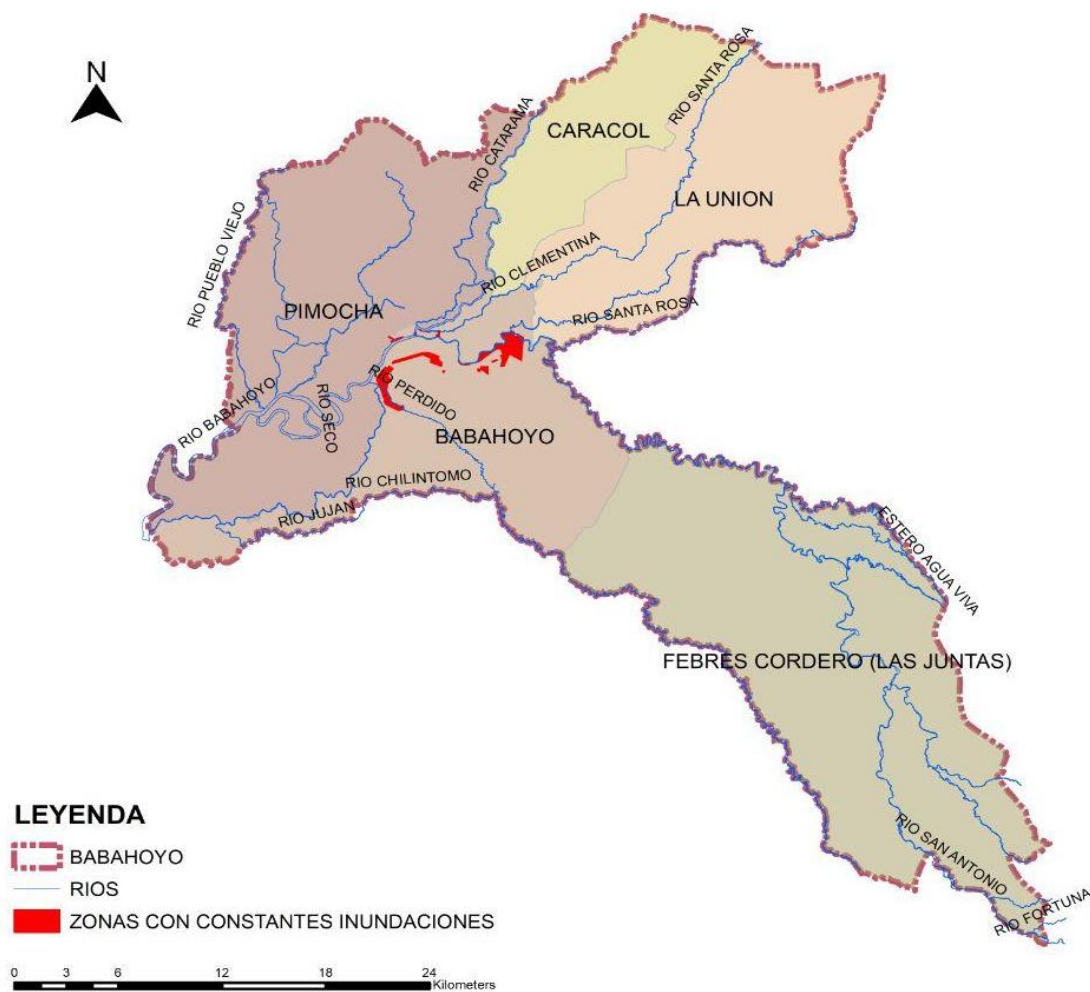


Figura 21. Zonas que han sufrido constantes inundaciones en el Cantón Babahoyo.

Elaboración: Propia basado en mapa del Instituto Geográfico Militar, 2021

Una de las zonas que más afecciones ha sufrido es La Chorrera (Pimocha), donde más de 35 familias han perdido sus viviendas, mayormente de caña y madera. Este sector es uno de los más inundables del cantón, lastimosamente el relleno sanitario u otro tipo de obra de mitigación, no ha llegado al sector. La probable causa es su baja densidad de uso de suelo, y al ser viviendas dispersas es muy difícil intervenir en un área muy extensa. Por ello la gestión de riesgos por inundación es un eje que debe estar presente en los planteamientos de la propuesta, aportando con criterios para una adecuada clasificación del suelo, en donde se consideren problemas como la erosión, desecación y retención.

La adecuada asignación de usos del suelo dentro del territorio cantonal debe garantizar que futuros asentamientos humanos se den en zonas aptas para las actividades propias de convivencia; y en lugares donde ya están identificados asentamientos que se encuentran en riesgo se propongan programas de intervención o reubicación de ser necesario, considerando los beneficios y costo que implica esta situación para esto se puede apoyar en la elaboración de un PUGS. Aunque actualmente los ríos del cantón, según el PDOT del año 2015-2020, han perdido caudal; esto no garantiza que este comportamiento se mantendrá en el futuro. Ya que el taponamiento y el desvío del curso de los ríos realizados para satisfacer intereses particulares por parte de los dueños de las haciendas pueden llegar a provocar inundaciones, ante un eventual incremento del caudal, debido a que estas desviaciones no son realizadas bajo criterios técnicos.

La potencialidad hidrológica que posee el cantón permite que la principal actividad económica sea la agricultura, sin embargo esta característica también lo vuelve vulnerable ante amenazas naturales y antrópicas existentes; al estar rodeado de una red fluvial extensa presenta épocas de escorrentía superficial ocasionando inestabilidad en los taludes o el colapso de las riberas, así como inundaciones en los periodos de precipitaciones, también se puede presentar temporadas secas extremas que afectan a los cultivos, de aquí la necesidad de que la gestión de riesgos sea integrada en esta fase, de manera que los futuros planteamientos consideren las características físicas de Babahoyo, que las propuestas encajen con las necesidades del lugar para que en lo posterior dichas ideas no generen más problemas por el contrario ayudan a prevenir o mitigar los efectos que producen las inundaciones en el cantón; haciendo especial énfasis en no afectar a la actividad agrícola que en este caso en particular es la principal fuente económica para sus habitantes.

Otro factor negativo en el que se debe trabajar es el planteamiento de obras de ingeniería que se destinen a proteger las riberas para tratar de prevenir que los ríos se desborden y a su vez estos provoquen daños en las parroquias urbanas y rurales,

en determinadas áreas el río ingresa y genera inundaciones en extensas zonas afectando principalmente a los asentamientos humanos y las áreas de cultivo;. Así, Babahoyo debe implementar una infraestructura capaz de mejorar las condiciones de las riberas ante las crecientes del caudal, y de este modo, evitar inundaciones.

Como se observa en la figura 22 el crecimiento urbano que ha tenido el cantón se ha dado a lo largo del lecho del río Babahoyo coincidiendo que es el lugar en donde más inundaciones se ha registrado; esto ha ocasionada que las edificaciones, cultivos y otros están en constante riesgo a sufrir daños ante un eventual crecida de su cauce, pues esto se lo ha realizado sin cumplir las normativas fijadas en el PDOT, estas zonas han sido ocupadas en muchos casos por familias de escasos recursos que arriesgan su vida por la oportunidad de tener un techo para su familia.

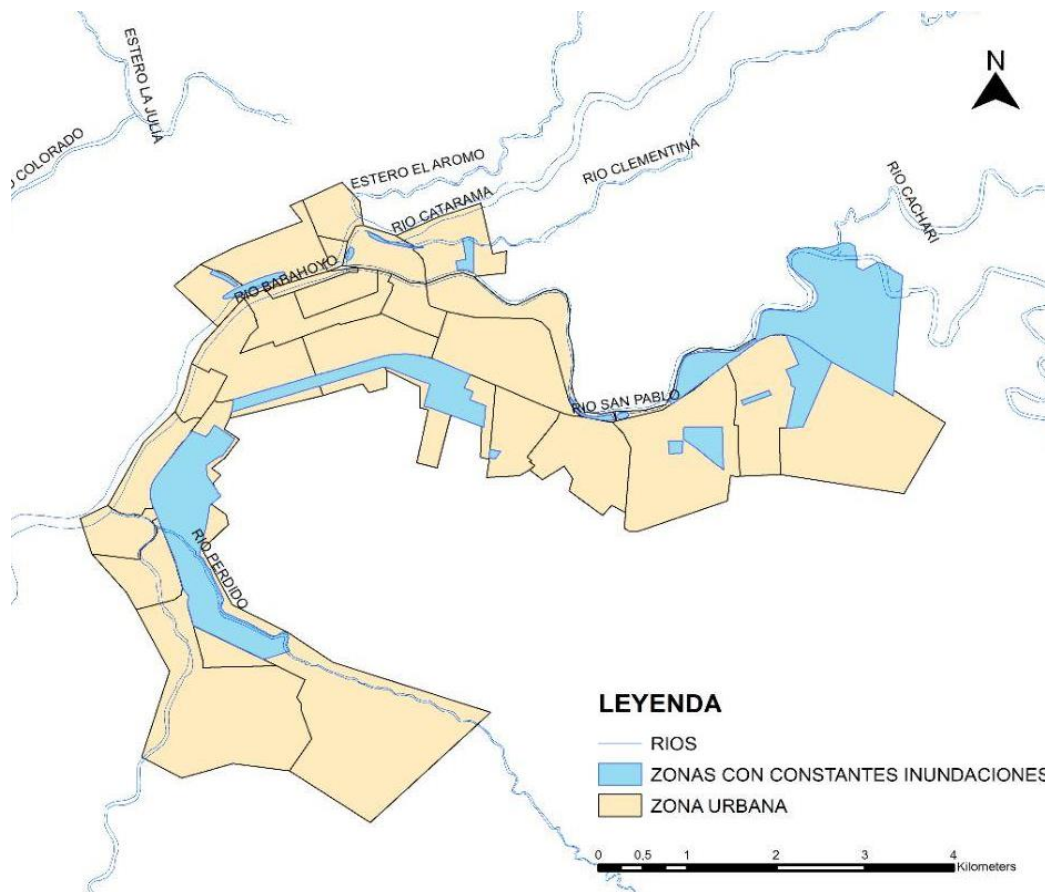


Figura 22. Zonas que han sufrido constantes inundaciones en el área urbana del Cantón Babahoyo.

Elaboración: Propia basado en mapa del Instituto Geográfico Militar, 2021

En conclusión, la gestión de riegos por inundación deberá estar presente en el planteamiento de las propuestas que se relacionan con la clasificación del suelo y su uso, el crecimiento urbano, dotación de servicios, infraestructura de protección de riberas, de tal manera los programas y proyectos serán elaborados para responder a la realidad del territorio, con esto se pretende garantizar el desarrollo ordenado del cantón, para que su crecimiento sea de manera organizada y se respete las condiciones geográficas y ambientales del lugar. Es importante también que a partir del plan y tomando en cuenta los indicadores del diagnóstico se generen políticas públicas en pro de mejorar la gestión de riego por inundaciones tales como:

- Política pública de vivienda de interés social, que promueva a que la población evite ocupar las márgenes de protección de ríos y quebradas.
- Política pública para la extracción de materiales pétreos, de esta manera se podrá contar con directrices adecuadas para esta actividad.
- Política pública de protección medio ambiental, para contrarrestar el cambio climático.

Modelo de gestión

Para la gestión se deberá considerar el listado de acciones detallado en la fase de propuesta elaborados en los diferentes componentes, con el fin de dar cumplimiento a las actividades estas deberán ser delegadas por el nivel de competencia. Las actividades o acciones planteadas para realizar están dentro de los siguientes temas, para esto se debe asignar actores encargados, determinar los recursos, y el periodo de tiempo estimado para dar cumplimiento;

- Elaboración de mapas con información actualizada permanentemente a cargo del GAD cantonal.
- Correcta designación de las categorías de ordenación en donde se consideran las áreas vulnerables o propensas a inundaciones, identificadas y representadas en los mapas elaborados con el afán de organizar las futuras áreas de crecimiento.
- Clasificación del suelo en donde se designará qué tipo de uso y ocupación del suelo es el adecuado considerando las condiciones geográficas y las limitantes dadas por los factores de riesgo en especial por la inundación de ser el caso, este punto debe quedar normado en la ordenanza para así ejercer el control sobre posibles nuevas edificaciones.
- Formulación de un plan de acción (pedagógico poblacional) oportuno ante dichos desastres, con esto se pretende minimizar los efectos del fenómeno, mediante la prevención y educación de la población sobre cómo actuar en

caso que se presente la inundación, los encargados de elaborar dicho plan serán trabajadores del GAD cantonal que estén relacionados con el tema de gestión de riesgos, la difusión de la información se deberá realizar mediante mecanismos de participación para garantizar que se acoja a la mayoría de la población.

- Con la finalidad de potenciar la actividad agrícola que caracteriza el cantón Babahoyo, se debe mantener un diálogo y cooperación permanente entre los agricultores y el gobierno cantonal, de forma que los desvíos del río realizados por los dueños de haciendas, se los hagan de forma asistida técnicamente, y así evitar que dichas zonas queden afectadas ante posibles crecidas del caudal causando daños a la producción.
- Las limitaciones de obras de ingeniería para la protección de riberas también influyen en el desbordamiento de los ríos, produciendo daños en las parroquias urbanas de la ciudad de Babahoyo como Barreiro y el Salto y otras parroquias rurales como Pimocha y La Unión; por esto se propone la creación de programas en donde se destine parte del presupuesto para las obras de ingeniería que protejan de riberas de modo que se pueda mitigar los efectos que producen los desbordamientos.
- Otro factor de riesgo es la extracción antitécnica y no programada para el territorio de arenas finas en las riberas del sistema hídrico del cantón. Se han dragado más de 15 millones de metros cúbicos a lo largo de la historia del manejo de relleno en Babahoyo, extrayendo también del arrastre de los ríos, algunos materiales de construcción de grano más gruesos llamados ripios, por tal motivo es oportuno que las autoridades ejerzan control de este tipo de actividades, regulen y sancionen por medio de ordenanzas a quienes produzcan daños que afectan a la población en general.

Los planteamientos se basan en criterios analizados por las metodologías estudiadas en el capítulo anterior, dichas acciones han sido adaptadas para mejorar la condición territorial del cantón con respecto al riesgo por inundación.

Es recomendable que dentro de gobierno cantonal se integre un equipo técnico en gestión de riesgos que tendrá a su cargo el monitoreo permanente de las cuencas hídricas, fenómenos naturales que puedan ocasionar problemas al territorio, de no ser posible contar con técnicos de apoyo directo, se deberá gestionar ayuda con instituciones ya sea públicas o privadas como el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, la SNP el Instituto Oceanográfico de la Armada, etc.

Dentro del presupuesto asignado a los gobiernos seccionales se recomienda destinar una parte para la gestión de riesgo, para poder solventar o mitigar los efectos de futuros desastres.

Conclusiones Generales

Las amenazas naturales son acciones que no se pueden predecir o controlar, debido a que la naturaleza actúa de forma inesperada, e incluso muchos de los actos son producto de las acciones que el hombre ha cometido en su contra. En el caso específico del presente trabajo se hace especial énfasis en los fenómenos de inundación. Los riesgos por desastres han generado a lo largo de la historia grandes efectos negativos no solo a nivel del medio ambiente, sino en más campos como el económico y el social. Dados los acontecimientos suscitados en nuestros territorios, se plantea la importancia de incluir la gestión de riesgo por inundación a los procesos de planificación y ordenamiento territorial, en la búsqueda de dar respuestas técnicas y soluciones prácticas ante una diversidad de escenarios presentes y futuros.

Muchos son los actores e instituciones que han generado acuerdos, planes y normativas, con la finalidad de mitigar o prevenir los efectos que dejan las amenazas naturales. Uno de los principales objetivos ha sido tratar de concientizar a la población para que actúe de manera oportuna e inmediata para minimizar las consecuencias; y también procurar prevenir las acciones naturales, sobre la base del respeto a la naturaleza, que al igual que el ser humano necesita unas condiciones específicas para desarrollar sus necesidades. Sin embargo, estos planteamientos han aparecido únicamente como una guía teórica, con la que se busca que el ser humano, de modo general, desarrolle sus actividades en un marco de consecuencia con el medio ambiente para así lograr equilibrar acciones.

Dentro de los procesos de planificación y ordenamiento territorial que se han llevado a cabo en Ecuador, se puede observar que no se considera de manera adecuada a la gestión de riesgos por desastres naturales, a pesar de la situación geográfica en la que se asienta; siendo un país con un alto nivel de amenazas por el riesgo de inundación. Es por esto por lo que se plantea una propuesta metodológica para que este factor sea tomado en cuenta sistemáticamente en la formulación de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial. Y así, desencadenar procesos concretos y congruentes que respondan a las diferentes realidades territoriales, con una aplicación práctica y metas alcanzables al servicio del desarrollo sustentable y sostenible del lugar.

A partir de una problemática común en varios países afectados por diferentes amenazas naturales, con énfasis en las inundaciones, este trabajo pudo estudiar diversas aplicaciones metodológicas para tratar de entender el fenómeno, sus causas y consecuencias en el marco del ordenamiento territorial. Cada caso de estudio ha aplicado métodos que se adaptan a una realidad institucional y sobre todo a unas características específicas del territorio, pues no existe una fórmula general que se pueda aplicar a todos los sitios. Las metodologías que se seleccionaron para desarrollar guardan relación y pueden ser aplicadas en el caso del cantón Babahoyo. En tanto, se consideraron características geomorfológicas del lugar, factores de riesgo y vulnerabilidad presentes en los territorios. Lo cual permitió realizar una valoración cualitativa y cuantitativa de los elementos físicos que llegaron a ser afectados por las inundaciones en Babahoyo.

El fin de analizar las diferentes etapas o fases que comprenden la elaboración o actualización de un PDOT, es para poder intervenir en cada una de estas con la gestión de riesgo por inundación, para comprender cuales son las carencias que tiene nuestro actual proceso, plantear soluciones que ayuden a mejorar esta situación. Por ello, se formulan propuestas específicas que buscan solventar necesidades que se observaron y ayudar a que se logre el tan anhelado crecimiento ordenado del cantón, con la participación de los diferentes actores (habitantes, autoridades) y el manejo adecuado de la información.

Guía metodología para incorporar la gestión de riesgos por inundación en el PDOT de Babahoyo

Como se ha mencionado en apartados anteriores, es de suma importancia que para futuros procesos de ordenación del territorio se considere de manera oportuna la gestión de riesgos en cada una de sus etapas. De esta manera, se busca aminorar los estragos que a su paso puedan ocasionar las amenazas naturales dentro del territorio. De forma especial en este trabajo se aborda la inundación y los riesgos que esta produce en el cantón Babahoyo. En este sentido, para la formulación de su Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) se propone implementar una metodología plural basada en las características integrales del territorio con un enfoque de participación social, que tome como base los métodos utilizados en los casos de estudio analizados en el capítulo 3.

De este modo, el procedimiento y las actividades a seguir para incorporar la gestión de riesgos por inundación en todas las etapas del PDOT del cantón Babahoyo se plantean de la siguiente manera:

1. Objetivo

Incorporar la gestión de riesgo por inundación en el PDOT del cantón Babahoyo.

2. Metodología

Para cumplir con el objetivo propuesto es necesario utilizar dos tipos de metodologías, las cuales permitirán analizar todos los factores presentes en el cantón. Se propone el método cualitativo para identificar las características físicas y antrópicas identificadas en Babahoyo. Mientras que el método cuantitativo servirá para valorar el nivel de importancia de las características antes descritas.

3. Fases de aplicación

La metodología propuesta se aplicará en las cuatro etapas que configuran la formulación del PDOT:

Prediagnóstico:

- Recopilación de información relacionada a los fenómenos de inundación: archivos históricos físicos y digitales, instrumentos de planificación previos, estudios de riesgos especializados, etc.
- Elaboración de antecedentes que servirán como base de trabajo: mapas históricos preliminares y documentación de sustento para el inicio del proceso.
- Se llevarán a cabo mecanismos de participación con el fin de informar sobre el inicio del proceso de planificación y la importancia de incorporar la gestión del riesgo por inundación en dicho instrumento. Además, se validará con la población si la información preliminar es correcta (condiciones históricas y localización del riesgo).

Diagnóstico:

- La gestión de riesgo se contempla dentro del Componente Biofísico del plan, en donde se mencionan todas las características geográficas, físicas y ambientales que se den en el territorio (nivel freático, clima, topografía, contaminación, recursos, etc.).
- Elaboración de mapas y simulaciones virtuales apoyadas en herramientas digitales para la observación de potenciales comportamientos de las afluentes que atraviesan el cantón.
- Zonificación por el tipo de usos de suelo. Para esto se deberán considerar las características sociales y estructurales que presentan las edificaciones dentro de las áreas de riesgo. Este proceso es apoyado en las metodologías cualitativas y cuantitativas revisadas en este trabajo.

Propuesta:

- En esta etapa es fundamental ordenar el crecimiento del cantón, considerando las categorías de ordenación y la asignación de usos de suelo en las zonas de riesgo identificadas, buscando siempre que el crecimiento se produzca con respeto a las

restricciones que el medio presenta, especialmente en las áreas marcadas como zonas propensas a inundación. Su aplicación eficaz se traduce en la capacidad de control institucional y la riqueza de los mecanismos de información y participación social.

- Debido a que Babahoyo es un cantón con una fuerte vocación en las actividades agropecuarias, es necesario regular su intensidad, respetando el curso natural de las fuentes hídricas para evitar futuros desastres producto de las crecientes del afluente.

Modelo de gestión

La información que se obtenga en el proceso de elaboración o actualización del PDOT deberá estar disponible para la población, dicha información deberá ser actualizada de manera constante y el GAD debe encontrar los instrumentos y mecanismos que viabilicen su discusión y validación ciudadana.

El PDOT deberá establecer la creación de campañas de información y comunicación para la prevención y las tareas de control efectivo sobre las propuestas, con metas objetivas sobre la reducción de efectos que se pueden presentar en caso de inundaciones.

El diálogo y la cooperación permanente entre todos los actores sociales e institucionales juega un rol importante para que las propuestas lleguen a ser ejecutadas siempre buscando el beneficio común y desarrollo en equilibrio con el medio ambiente. Es importante considerar que para el desarrollo adecuado de los programas y proyectos es necesario que exista la colaboración de las instituciones públicas relacionadas con los temas tratados como el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, la Secretaría Nacional de Planificación, el Instituto Oceanográfico de la Armada, etc.

Finalmente, se puede decir que la metodología propuesta para el caso de estudio puede servir como línea base para otros cantones que presenten características semejantes. Se recomienda que las ideas planteadas a lo largo del presente trabajo de investigación sean revisadas por las autoridades nacionales pertinentes, de modo que la gestión de riesgos por inundación se incorpore efectivamente en todos los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Se plantea que su integración permitirá desarrollar propuestas tangibles que guíen y modifiquen los factores impredecibles del territorio (como son las acciones de la naturaleza, las características socio estructurales de las edificaciones y el comportamiento de la población) y no maquillen una y otra vez dicha realidad territorial. Otra sugerencia de vital importancia, en la formulación del plan, es que dentro del equipo de trabajo se cuente con técnicos especialistas en los diferentes ámbitos del sistema biofísico y social, dependiendo de las características del sector de tratamiento.

Recomendaciones

Con base en los resultados y la discusión de la presente investigación, se recomienda inicialmente una minga para la actualización de la información catastral y socioeconómica del territorio que permita obtener productos de planificación y ordenación del territorio

precisos. Toda información recopilada deberá ser verificada dentro de cortos periodos de tiempo, de modo que las propuestas o planteamientos sean resilientes con las necesidades socioespaciales en el marco de los riesgos por inundación, y no al revés. De igual modo, se recomienda que exista un equipo de técnicos especialistas en riesgos que se encarguen del proceso de monitoreo de los afluentes que atraviesan al territorio, especialmente en la época de invierno donde el caudal de los ríos aumenta (año a año), generando cada vez mayores inconvenientes a los habitantes.

Una vez concluido el presente trabajo de tesis, se logró cumplir los alcances planteados en un inicio, al mismo tiempo que surgieron ciertas dudas relacionadas a la trascendencia que tiene la SNP junto con la SNGR para intervenir ante desastres naturales, de esta manera, se considera que estas dos instituciones deben definir de manera más clara sus alcances y procesos de coordinación para convertirse en un soporte técnico eficiente para los GAD. Se aspira que estas instituciones sean un punto de partida y faro para tratar con las amenazas que se puedan presentar en el territorio a corto, mediano y largo plazo; provocando un eje de acciones que se lleven a cabo en la provincia, cantón o parroquia, encabezados por las autoridades competentes con el aval de las dos secretarías, y promoviendo la creación de un archivo de fenómenos ocurridos a nivel nacional.

Antes de finalizar, se proponen algunas recomendaciones que permitan obtener resultados favorables para futuras investigaciones o la gestión concreta de temas afines a la gestión de riesgos en el campo de la ordenación del territorio. En principio, es necesario identificar el fenómeno natural que está afectando el desarrollo (económico, social y ambiental) del lugar, sus efectos y consecuencias, a partir de aquí, se propone la revisión técnica de documentación sobre el tratamiento del riesgo (local, nacional o internacional), hacer un análisis y balance de las propuestas para contrarrestarlo o mitigarlo y observar si su aplicación ha dado resultados positivos. Por último, será fundamental hallar los canales para concientizar a las autoridades competentes sobre la importancia de incorporar ese riesgo de estudio en la planificación territorial, haciendo partícipe a especialistas y a la ciudadanía en general. El camino en adelante será dar seguimiento continuo a los lineamientos obtenidos en múltiples discusiones para que la institución competente las priorice en su gestión.

Referencias Bibliográficas

Asamblea Nacional del Ecuador. (2016). Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo.

Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. *Registro oficial 449*.

Banco Mundial. (2020). Gestión del riesgo de desastres. *bancomundial.org*
<https://www.bancomundial.org/es/topic/disasterriskmanagement/overview>

Cadier, E., Gómez, G., Calvez, R., & Rossel, F. (1994). *Inundaciones y sequías en el Ecuador*.
https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers10-09/010006883.pdf

Caruso, G. D. (2017). The legacy of natural disasters: The intergenerational impact of 100 years of disasters in Latin America. *Journal of Development Economics*, 127, 209-233.
<https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2017.03.007>

Centro Nacional para la Prevención de Desastres. (2004). *Inundaciones* (Primera edición).
<http://www.cenapred.gob.mx/es/publicaciones/archivos/3-fasciculoinundaciones.pdf>

Secretaría General de la Comunidad Andina. (2017). Estrategia andina para la gestión del riesgo de desastres. *Decisión* 819.
<http://www.comunidadandina.org/staticfiles/2017522151956estrategia%20andina.pdf>

Consejo nacional de planificación. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021: Toda una vida*.
https://www.planificación.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/pnbv-26-oct-final_0k.compressed1.pdf

Demoraes, F., & D'Ercole, R. (2001). *Mapas de Amenazas, Vulnerabilidad y Capacidades en el Ecuador: Los desastres, un reto para el desarrollo*. Quito: Coopi, Oxfam, SIISE.

D'Ercole, R., Hardy, S., Metzger, P., & Robert, J. (2009). Vulnerabilidades urbanas en los países andinos. *Bulletin de l'Institut français d'études andine*, (38)3, 401-410. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12617000001>

Disse, M., Johnson, T. G., Leandro, J., & Hartmann, T. (2020). Exploring the relation between flood risk management and flood resilience. *Water Security*, 9, 100059. <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2020.100059>

Fernandez, M. A. (Compiladora). (1996). *Ciudades en riesgo: degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres en América Latina*. Lima: La Red. <http://biblioteca.unm.edu.ar/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=8468>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (s. f.). *El Ecuador: un país con elevada vulnerabilidad*. <http://www.fao.org/3/i1255b/i1255b02.pdf>

IFRC - Federación Internacional de Sociedades de la Cruz roja y de la Media Luna Roja. (2016). *World Disaster Resumes 2016*. <https://www.ifrc.org/es>

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Babahoyo, & PNUD. (2009). Plan de contingencia por inundaciones del municipio de Babahoyo. https://www.preventionweb.net/files/32645_32366babahoyo1.pdf

GIZ & AME. (2017). *Guía metodológica-Cuaderno de notas para la transversalización de la gestión de riesgo en los PDOT para los GAD's municipales medianos y pequeños*. <https://amevirtual.gob.ec/guia-metodologica-cuaderno-de-trabajo-para-la-tranversalizacion-de-la-gestion-de-riesgo-en-los-pdyot>

Hernández-Uribe, R. E., Barrios-Piña, H., & Ramírez, A. I. (2017a). Análisis de riesgo por inundación: metodología y aplicación a la cuenca Atemajac. *Tecnología y ciencias del agua*, 8(3), 5-25. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222017000300005

Latrubesse, E. M. (2009). A Latin American Perspective on Geomorphologic Hazards and Related Sisasters. *Developments in Earth Surface Processes*, 13, 445-448). [https://doi.org/10.1016/s0928-2025\(08\)10021-9](https://doi.org/10.1016/s0928-2025(08)10021-9)

Lozano, O. (2009). Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos de las edificaciones en centros urbanos. *La gestión del riesgo urbano en América Latina: Recopilación de artículos*, 59-85. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/des-17635>

Massiris Cabeza, Á. (2002). Ordenación del territorio en América Latina. *Scripta Nova: Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 6(125), 1-35.

Max-Neef, M. A., Elizalde, A., & Hopenhayn, M. (1994). *Desarrollo a escala humana: conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones* (Vol. 66). Icaria Editorial.

Narváez, I., Lavell, A., & Pérez Ortega, G. (2009). *La gestión del riesgo de desastres. Un enfoque basado en procesos* (Primera edición). Secretaria General de la Comunidad Andina, Lima, Perú. http://repo.floodalliance.net/jspui/bitstream/44111/2259/1/procesos_ok.pdf

Organización de la Naciones Unidas. (2012). Inundation. *The United Nations Terminology Database*. <https://unterm.un.org/unterm/display/record/wmo/na?originalid=98eaa521-fec6-4c79-8411-127fee116407>

Organización de las Naciones Unidas. (2012). El Futuro que queremos. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/764Future-We-Want-SPANISH-for-Web.pdf>

Organización de las Naciones Unidas. (2015). Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030. https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf

Paucar Camacho, J. A. (2016). Modelo para la articulación de la Gestión del Riesgo en el proceso de ordenamiento territorial de la ciudad de Guaranda / Ecuador. (Tesis Doctoral, Dir. Jorge Olcina). Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Valencia. <https://roderic.uv.es/handle/10550/54628>

Organización de los Estados Americanos. (1991). *Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de Amenazas Naturales para Reducir los Daños*. Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente. Washington. <https://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea57s/oea57s.pdf>

Rebotier, J. (2016). *El riesgo y su gestión en Ecuador. Una mirada de geografía social y política*. Quito: Centro De Publicaciones PUCE. https://www.preventionweb.net/files/58288_lextnrebotier143165pubcom.pdf

Romero, H. (2010). La geografía de los riesgos y catástrofes y algunos de sus aportes para su inclusión en los planes de ordenamiento territorial. *Revista Invi*, 25(68), 53-62.

Rossel, F., Cadier, E., & Gómez, G. (1996). Las inundaciones en la zona costera ecuatoriana: Causas; obras de protección existentes y previstas. *Bull. Inst. fr. études andines*, 25(3), 399-420. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers14-12/010011839

Secretaría Nacional de Planificación. (s. f.). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). Documento ejecutivo para autoridades provinciales*. Quito, Ecuador. <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/08/Folletos-autoridades-provinciales.pdf>

Secretaría Nacional de Planificación. (2019). *Guía para la formulación/actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial (PDOT) Cantonal*. Quito, Ecuador. <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/08/GUIA-CANTONAL-FINAL-.pdf>

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos. (2019). *Lineamientos para incluir la gestión del riesgo de desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT)*. Quito, Ecuador. <https://sni.gob.ec/documents/10180/3830914/gestionriesgo/664a56d6-7e33-4308-9cf7-66e7976a48d8>

Secretaría de Gestión de Riesgos del Ecuador. (2012). *Ecuador: Referencias básicas para la gestión de riesgos 2013-2014*. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/54768.pdf>

UNDRR. (2019). *Story Map Series*. <https://undrr.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=82279e0c27144704b82a5c3f986771bd>

UNDRR. (2020). *DesInventar—Profile*. <https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp?countrycode=ecu&continue=y>

UNDRR. (2020). *Disaster*. UNITED NATION OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. <https://www.undrr.org/terminology/disaster>

UNDRR. (2020). *Disaster risk*. UNITED NATION OFFICE FOR DISATER RISK REDUCTION. <https://www.undrr.org/terminology/disaster-risk>

UNDRR. (2020). *Hazard*. UNITED NATION OFFICE FOR DISATER RISK REDUCTION. <https://www.undrr.org/terminology/hazard>

UNDRR. (2020). *Vulnerability*. <https://www.undrr.org/terminology/vulnerability>

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2003). *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters* (Segunda edición). https://www.preventionweb.net/files/670_72351.pdf