

**GIRD y la Vulnerabilidad Socioeconómica en la
Comuna Las Balsas de la Parroquia Colonche, 2022.**

**GIRD and Socioeconomic Vulnerability in the Las
Balsas Commune of the Colonche Parish, 2022**

Stalin Adrián Quiroz-Del Pezo¹
Universidad Estatal Península de Santa Elena - Ecuador
stalin.quirozdelpezo6067@upse.edu.ec

Juan Carlos Olives-Maldonado²
Universidad Estatal Península de Santa Elena - Ecuador
jolives@upse.edu.ec

doi.org/10.33386/593dp.2023.4.1895

V8-N4 (jul-ago) 2023, pp. 76-93 | Recibido: 24 de abril de 2023 - Aceptado: 16 de mayo de 2023 (2 ronda rev.)

1 Licenciado en Organización y Desarrollo Comunitario. Analista de la Unidad de Gestión de Riesgos del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santa Elena.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6375-1496>

2 Economista, Magister en Finanzas y Proyectos, Doctorando en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible. Docente Titular UPSE desde el 2011. Consultor en áreas de: Ordenamiento territorial, proyectos sociales y de inversión, proyectos estadísticos y econométricos. Director de proyectos de investigación UPSE. Ex coordinador de investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas. Ex coordinador del Instituto de Postgrado UPSE. Director y codirector de tesis de grado y postgrado.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8710-1995>

Descargar para Mendeley y Zotero

RESUMEN

Dentro de los procesos de la GIRD, existen varias metodologías que se pueden aplicar para determinar la vulnerabilidad socioeconómica y su tratamiento para el cálculo del riesgo en un determinado territorio. Bajo este contexto, se propone aplicar una metodología multivariante de análisis factorial basado en componentes principales partiendo de datos del censo de población y vivienda 2010 al nivel de sectores. La metodología descrita parte de la premisa de reducción de factores o dimensiones, fundamentada en su varianza explicada, conformando un modelo que describe a la realidad del ámbito socioeconómico de la comuna bajo un contexto de riesgo. Para la definición de este indicador, se precisa determinar cómo amenaza principal a las inundaciones. Entre los principales resultados se tiene que los sectores censales con menor probabilidad al riesgo de inundaciones son tres, cuatro, cinco, siete y ocho; con mediana probabilidad uno y dos; mientras que el sector más crítico resultó ser el seis, con la más alta probabilidad al riesgo por la materialización a este tipo de amenaza.

Palabras clave: riesgo natural, GIRD, análisis multivariado, componentes principales e inundaciones.

ABSTRACT

Within the GIRD processes, there are several methodologies that can be applied to determine socioeconomic vulnerability and its treatment for the calculation of risk in a given territory. In this context, it is proposed to apply a multivariate methodology of factor analysis based on principal components based on data from the 2010 population and housing census at the sector level. The methodology described is based on the premise of reduction of factors or dimensions, based on their explained variance, forming a model that describes the reality of the socioeconomic environment of the commune under a context of risk. For the definition of this indicator, it is necessary to determine floods as the main threat. Among the main results is that the census sectors with the lowest probability of flood risk are three, four, five, seven and eight; with medium probability one and two; while the most critical sector turned out to be six, with the highest probability of risk due to the materialization of this type of threat.

Key words: natural hazard; GIRD; multivariate analysis; major components and flooding.

Introducción

La gestión del riesgo de desastres es un proceso integral y sistemático para identificar, evaluar y reducir los riesgos de desastres. Esta práctica busca minimizar los efectos negativos de los eventos adversos en la población, la economía y el medio ambiente (UNISDR, 2015).

En primer lugar, la gestión del riesgo de desastres implica la identificación de las amenazas naturales o provocadas por el hombre que pueden causar un desastre, así como la evaluación de los factores que aumentan la vulnerabilidad de las personas y los bienes expuestos. A continuación, se realizan acciones para reducir la vulnerabilidad y mejorar la capacidad de respuesta, lo que incluye la implementación de medidas de preparación, respuesta y recuperación (Cannon et al., 2013).

Es importante destacar que la gestión del riesgo de desastres no se limita a la respuesta a emergencias, sino que también incluye medidas de prevención y mitigación de riesgos a largo plazo. La prevención de desastres implica la reducción de la exposición y la vulnerabilidad de las personas y los bienes a los riesgos, mientras que la mitigación implica la reducción de las consecuencias negativas de los eventos adversos (UNISDR, 2015).

La gestión del riesgo de desastres es un tema de gran importancia en la actualidad, debido al aumento de la frecuencia e intensidad de los eventos adversos relacionados con el cambio climático y la urbanización acelerada. Según el Informe Mundial sobre Reducción del Riesgo de Desastres de las Naciones Unidas, los desastres naturales causaron 1,23 millones de muertes y afectaron a más de 4.200 millones de personas entre 1998 y 2017 (Naciones Unidas, 2019).

Por lo tanto, la implementación de políticas y estrategias efectivas de gestión del riesgo de desastres se ha convertido en un objetivo fundamental de la agenda internacional de desarrollo sostenible. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas establece en su Objetivo de Desarrollo Sostenible

número 11 la necesidad de hacer las ciudades y los asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles (Naciones Unidas, 2015).

En los últimos años, la gestión de riesgo ha cobrado mayor relevancia en el contexto del desarrollo sostenible, en particular en la gestión de los riesgos asociados al cambio climático. Según la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático son fundamentales para garantizar un desarrollo sostenible y resiliente. Para lograrlo, es necesario integrar la gestión de riesgos en todas las etapas del proceso de desarrollo y en todas las políticas y programas pertinentes (Naciones Unidas, 2015).

Se ha destacado la importancia de una gestión de riesgo basada en el enfoque de sistemas para el desarrollo sostenible. Según varios autores, la gestión de riesgo debe ser vista como un proceso continuo de aprendizaje y adaptación, en el que se identifican y evalúan los riesgos, se implementan medidas de mitigación y se monitorean los resultados. Este enfoque permite una gestión integrada y coordinada de los riesgos ambientales, sociales y económicos, y puede contribuir a la resiliencia y sostenibilidad a largo plazo (Pelling, 2015; y, Walker y Salt, 2019).

La gestión de riesgo también se ha relacionado con la innovación y la tecnología para el desarrollo sostenible. Según algunos autores, la gestión de riesgo puede fomentar la innovación y la adopción de tecnologías más sostenibles y resilientes, al incentivar a las empresas y organizaciones a tomar medidas preventivas y adaptativas. Además, la gestión de riesgo puede fomentar la colaboración entre diferentes actores y sectores para la implementación de soluciones sostenibles e innovadoras (Wisner et al., 2015).

Por otro lado, la gestión de riesgos es una herramienta fundamental para el ordenamiento territorial, ya que permite identificar y evaluar las amenazas y vulnerabilidades del territorio, así como diseñar estrategias para su prevención

y mitigación. Según Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2018), el ordenamiento territorial es una herramienta clave para el desarrollo sostenible de los territorios, ya que permite garantizar el uso adecuado del territorio, la protección del medio ambiente y la reducción del riesgo de desastres.

En este sentido, la gestión de riesgos se ha convertido en una herramienta esencial para el ordenamiento territorial en todo el mundo. La gestión de riesgos se ha incorporado de manera transversal en la planificación territorial, a través de instrumentos como los Planes de Ordenamiento Territorial (POT). Por ejemplo, estos instrumentos de planificación deben incluir un análisis de riesgos y vulnerabilidades, así como medidas para su prevención y mitigación (Departamento Nacional de Planeación de Colombia, 2019).

Además, la gestión de riesgos también es fundamental para la planificación urbana. En ciudades como México, la gestión de riesgos se ha incorporado en la planificación urbana a través de instrumentos como los Programas de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Según Banco Interamericano de Desarrollo (2019), la planificación urbana debe incorporar la gestión de riesgos para garantizar un desarrollo urbano sostenible y reducir la vulnerabilidad de las ciudades frente a los desastres naturales.

La evaluación del riesgo de desastres es un proceso esencial para minimizar los efectos negativos de eventos catastróficos. De acuerdo con Twigg y Mosel (2019) la evaluación del riesgo es una herramienta clave para identificar y comprender los peligros naturales y antropogénicos, así como para evaluar la vulnerabilidad y la capacidad de respuesta de las comunidades. Esta información es esencial para la planificación de medidas preventivas y la preparación para situaciones de emergencia.

Además, la evaluación del riesgo de desastres también es importante para el desarrollo sostenible. Lumbroso et al. (2018) destacan que la evaluación del riesgo permite identificar las áreas más vulnerables y establecer

medidas para proteger la infraestructura crítica, el medio ambiente y la salud de la población. La evaluación del riesgo también puede ayudar a mejorar la resiliencia de las comunidades, promoviendo su capacidad de adaptación y recuperación después de eventos catastróficos.

Finalmente, la evaluación del riesgo de desastres es fundamental para la toma de decisiones en los niveles local, nacional e internacional. Alexander (2017) señala que la evaluación del riesgo puede contribuir a la elaboración de políticas públicas y estrategias de gestión de riesgos en diversos ámbitos, como la planificación urbana, el transporte, la energía y la agricultura. La evaluación del riesgo también es importante para la gestión de la ayuda humanitaria y la cooperación internacional en situaciones de emergencia.

En el tema de las amenazas como dimensión del riesgo existen dos tipos, de origen natural y de origen antrópicas. Las amenazas naturales son eventos que ocurren en la naturaleza y que pueden tener consecuencias negativas en la sociedad y en el medio ambiente. Entre las amenazas naturales más comunes se encuentran los terremotos, los huracanes, las inundaciones y los incendios forestales. De acuerdo con Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2020) el cambio climático está intensificando estas amenazas naturales y aumentando su frecuencia e intensidad. Por lo tanto, es importante que se tomen medidas para reducir la vulnerabilidad de las comunidades ante estos eventos.

Por otro lado, las amenazas antrópicas son aquellas que son causadas por la actividad humana. Entre ellas se encuentran la contaminación del aire, el agua y el suelo, la deforestación y la sobreexplotación de los recursos naturales. Estas amenazas tienen un impacto negativo en la salud de las personas y en la biodiversidad del planeta. Para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2019) las amenazas antrópicas son responsables del 60% de las extinciones de especies animales y vegetales en el mundo.

Es importante tener en cuenta que las amenazas naturales y antrópicas están interconectadas. Por ejemplo, la deforestación puede aumentar la probabilidad de inundaciones y deslizamientos de tierra, mientras que la contaminación puede afectar la calidad del aire y del agua, lo que a su vez puede tener un impacto en la salud de las personas y en la biodiversidad del planeta. Por lo tanto, es necesario abordar estas amenazas de manera integral y buscar soluciones que tengan en cuenta su compleja interrelación (Lodefalk, 2019).

Otro aspecto referencial en este contexto es la exposición de la población, por lo que es un tema de gran relevancia en la actualidad. En los últimos años, la población mundial está cada vez más expuesta a desastres naturales debido al cambio climático, la urbanización y otros factores. Según Organización de las Naciones Unidas (2019), en los últimos 20 años se han registrado más de 7,000 desastres naturales en todo el mundo, lo que ha provocado la muerte de más de 1.35 millones de personas y ha afectado a más de 4.4 mil millones de personas.

La exposición a los desastres naturales no afecta a todas las poblaciones por igual. Las comunidades más vulnerables, como las que viven en áreas pobres, las que tienen menos acceso a servicios de salud y educación, y las que dependen en gran medida de la agricultura y la pesca, están más expuestas al riesgo de desastres IFRC (2019). Además, las personas con discapacidades, los ancianos y los niños son más susceptibles a sufrir las consecuencias de los desastres naturales UNICEF (2018). Por lo tanto, es fundamental implementar políticas y estrategias que reduzcan la exposición de estas poblaciones al riesgo de desastres.

Por otro lado, la vulnerabilidad socioeconómica es un factor crítico en la medición del riesgo de desastres, ya que la pobreza, la desigualdad y la falta de acceso a recursos básicos como agua potable, alimentos y atención médica adecuada aumentan la susceptibilidad de las comunidades a los desastres naturales. De acuerdo con Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas

(2009), “la vulnerabilidad de una comunidad o sociedad al riesgo de desastres es resultado de la interacción entre su capacidad para resistir y recuperarse del impacto de un peligro y los factores que hacen a la comunidad o sociedad susceptible a ese peligro”.

La vulnerabilidad socioeconómica también tiene un impacto significativo en la capacidad de las comunidades para recuperarse de los desastres. Según Banco Mundial (2017), la pobreza y la desigualdad económica hacen que las comunidades sean más vulnerables a los desastres naturales y reducen su capacidad de recuperación después de un evento catastrófico. Además, la falta de acceso a servicios básicos de atención médica y educación también puede obstaculizar la recuperación de las comunidades afectadas por desastres.

Para abordar adecuadamente el riesgo de desastres, es crucial tener en cuenta la vulnerabilidad socioeconómica de las comunidades. En lugar de centrarse únicamente en la amenaza física, los esfuerzos de gestión de riesgos deben abordar las desigualdades socioeconómicas y mejorar la capacidad de las comunidades para resistir y recuperarse de los desastres. Como señala el informe del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, 2021), “abordar la vulnerabilidad y la exposición de las personas y comunidades a los riesgos es esencial para lograr una gestión del riesgo de desastres efectiva y para aumentar la resiliencia a largo plazo”.

La relación entre vulnerabilidad socioeconómica y gestión del riesgo de desastres es un tema ampliamente estudiado en la literatura. Se ha demostrado que las poblaciones más vulnerables socioeconómicamente tienen una mayor probabilidad de verse afectadas por los desastres naturales y también experimentan mayores pérdidas y daños en comparación con las poblaciones más acomodadas. Según el Banco Mundial (2013), las personas más pobres son las que sufren más los efectos de los desastres y tienen menos capacidad para recuperarse de ellos. Por lo tanto, es fundamental que las políticas y prácticas de gestión del riesgo

de desastres tengan en cuenta las condiciones socioeconómicas de las poblaciones afectadas.

Además, la literatura ha destacado la importancia de la participación activa y significativa de las comunidades locales en la gestión del riesgo de desastres. Las comunidades que están en situación de vulnerabilidad socioeconómica tienen menos recursos para prepararse para los desastres y para recuperarse de ellos, por lo que su participación en la planificación y la implementación de medidas de gestión del riesgo puede ser esencial para garantizar la efectividad de estas medidas. Según Sultana y Alam (2017), la participación de las comunidades locales en la gestión del riesgo de desastres puede mejorar la capacidad de las comunidades para afrontar los desastres y aumentar su resiliencia.

Por último, se ha destacado la importancia de enfoques integrales y multidisciplinarios para la gestión del riesgo de desastres que aborden las causas subyacentes de la vulnerabilidad socioeconómica. Según Wisner et al. (2012), la gestión del riesgo de desastres debe ir más allá de la respuesta a los desastres para abordar las causas subyacentes de la vulnerabilidad, como la pobreza, la exclusión social y la falta de acceso a servicios básicos. De esta manera, se puede abordar la vulnerabilidad socioeconómica de manera más efectiva y mejorar la capacidad de las poblaciones para afrontar los desastres.

La vulnerabilidad socioeconómica se puede entender como la falta de recursos y acceso a oportunidades que afecta a los individuos y comunidades, lo que puede generar desigualdades y limitaciones en el ejercicio de sus derechos y bienestar (Alkire, 2015). Las dimensiones de la vulnerabilidad socioeconómica pueden variar dependiendo del contexto y la perspectiva adoptada, pero algunas de las más comunes incluyen (Sen, 1999; Galster, 2012; y, Schmitt y Zipperer, 2018):

Ingreso y pobreza: la falta de recursos económicos suficientes para cubrir las necesidades básicas y acceder a servicios y oportunidades, lo que puede limitar el acceso a la

educación, la salud, el empleo y la participación social.

Empleo y mercado laboral: Ausencia de empleo o trabajos precarios y mal remunerados, así como la exclusión de ciertos grupos de la población del mercado laboral debido a la discriminación y la falta de oportunidades.

Educación y habilidades: Limitado acceso a una educación de calidad y la falta de habilidades y conocimientos necesarios para participar plenamente en la economía y la sociedad.

Salud y bienestar: Escaso acceso a servicios de salud y una calidad de vida adecuada, así como la exposición a factores de riesgo y desigualdades en la salud.

Vivienda y entorno físico: Limitado acceso a una vivienda adecuada y a un entorno físico saludable y seguro.

La vulnerabilidad socioeconómica es un factor clave que influye en el riesgo de inundaciones. En muchos países, las comunidades más pobres y vulnerables están ubicadas en áreas de riesgo de inundaciones debido a que las viviendas asequibles se construyen en terrenos bajos y vulnerables. Además, la falta de recursos financieros y tecnológicos, así como la falta de acceso a seguros, pueden impedir que estas comunidades implementen medidas de protección contra inundaciones. Esto los deja en una posición precaria y los hace más susceptibles a los riesgos de inundaciones (Hall, 2017).

En algunos casos, las inundaciones pueden incluso aumentar la pobreza. De acuerdo con Oxford University (2019) encontró que los hogares que sufrieron inundaciones en el Reino Unido experimentaron una disminución en sus ingresos y un aumento en sus deudas, lo que a su vez los dejó en una posición financiera aún más vulnerable. Esto sugiere que los impactos de las inundaciones no son sólo inmediatos, sino que también pueden tener efectos a largo plazo en la economía de las comunidades afectadas.

Es relevante destacar que la vulnerabilidad socioeconómica no es el único factor que influye en el riesgo de inundaciones. Otros factores, como el cambio climático, la urbanización y la deforestación, también juegan un papel importante. Sin embargo, la vulnerabilidad socioeconómica puede ser un factor crítico que agrava los impactos de estos otros factores (Banco Mundial, 2019).

En este contexto, para minimizar los efectos devastadores de las inundaciones, es importante implementar soluciones efectivas. Una solución es mejorar la infraestructura de drenaje y evitar la urbanización en zonas propensas a inundaciones. Un estudio realizado por el Banco Mundial señala que la construcción de infraestructuras de drenaje puede reducir el riesgo de inundaciones en un 15%. Además, evitar la urbanización en zonas de riesgo también puede ayudar a minimizar los efectos de las inundaciones en las comunidades (Banco Mundial, 2019).

Otra solución para minimizar los efectos de las inundaciones es restaurar los ecosistemas naturales, como los bosques y las zonas húmedas. De acuerdo con Cao et al. (2017) señalan que la restauración de las zonas húmedas puede reducir el riesgo de inundaciones en un 15%. Los ecosistemas naturales actúan como esponjas que absorben el agua y ayudan a reducir la cantidad de agua que fluye hacia las comunidades. Además, la restauración de los ecosistemas naturales también puede proporcionar beneficios adicionales, como la protección de la biodiversidad y la mitigación del cambio climático.

Es importante también la educación y la sensibilización de las comunidades sobre el riesgo de inundaciones y cómo prepararse para ellas. La educación puede ayudar a las personas a comprender mejor los riesgos asociados con las inundaciones y a tomar medidas para protegerse. Twigger-Ross et al. (2015) señalan que la educación y la conciencia de los riesgos pueden reducir la vulnerabilidad de las comunidades a las inundaciones. Además, la educación también puede ayudar a fomentar la participación de la

comunidad en la planificación y preparación para inundaciones.

En el contexto geográfico del estudio, la comuna Las Balsas está ubicada en la parroquia Colonche del cantón Santa Elena. De acuerdo con GAD Santa Elena (2020), la comuna tiene 5,950 habitantes y está integrada por los recintos: Ceibitos, Corozo y San Vicente. Posee un territorio de 33,150.5 hectáreas, distribuidos en áreas destinadas a la ganadería, producción agrícola, conservación y de la misma actividad antrópica de asentamientos humanos. Gran parte de este territorio está principalmente afectado por inundaciones por ser un territorio con una buena pluviosidad anual.

Gran parte de los habitantes de la comuna basan su principal actividad económica en las actividades relacionadas con la agricultura y ganadería. Pero en un contexto generalizado, las familias no han consolidado oportunidades laborales. El territorio comunal posee algunas limitaciones en cuanto actividades, entre las que se tiene: insuficiente promoción del turismo; limitado conocimiento en temas relacionados con la economía, administración y recursos; escasa transportación; limitados servicios básicos, educativos, salud; y, pocos incentivos para el desarrollo de proyectos para el emprendimiento (GAD Santa Elena, 2020).

Cada uno de estos aspectos, limita el desarrollo eficiente del territorio y de sus habitantes, esto además de los limitados estudios relacionados al riesgo, proporcionan un escenario crítico en todos los aspectos, especialmente en las principales dimensiones del riesgo de desastres como son el ámbito socioeconómico y exposición de la población ante una posible materialización de las diversas amenazas, especialmente de las inundaciones.

Materiales y Métodos

Para la obtención del mapa de amenaza de inundación para la comuna, se utilizó como fuente los mapas proporcionados por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE) a escala de 1:500.000

y la base cartográfica de sectores censales del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) a escala de 1:50.000.

La obtención del nivel de amenaza comunal se realizó con base en los mapas originales de amenazas (inundación) de la SNGRE, El que fue sobrepuesto con la división parroquial y de sectores censales, del INEC. De esta intersección se obtuvo la superficie de los territorios por sector censal correspondientes al nivel de amenaza por inundaciones; procediendo a utilizar como indicador del nivel de amenaza la mayor superficie sobre cada sector censal que fueron agregados para obtener la calificación final de la parroquia.

Para medir la vulnerabilidad socioeconómica existen diversas metodologías; sin embargo, en el presente estudio para la estimación de los componentes de la vulnerabilidad socioeconómica se empleó la técnica de Análisis de Componentes Principales (ACP), que convencionalmente es aplicada para sintetizar información o reducir el número de variables. En la presente investigación, será utilizada para facilitar la asignación de pesos a cada una de las variables analizadas a partir de su varianza total acumulada.

Para los valores de exposición, se procede a realizar un contraste entre la población referida en cada uno de los sectores censales con los mapas de susceptibilidad de amenazas, para los cuales, de acuerdo con el porcentaje de población, se establecen niveles de categorización.

Para realizar una priorización de los sectores dentro de la comuna con base en la información de vulnerabilidad socioeconómica, exposición y amenaza, se realizó la combinación de estos parámetros acercándonos a una medida de riesgo de desastres. Cada uno de los

1 Sector Censal Área Dispersa es un territorio con límites perfectamente definidos, identificado en la base censal por un nombre y un código. El sector disperso tiene entre 75 y 80 viviendas aproximadamente, está conformado por una localidad, varias localidades, parte de una localidad y/o parte de varias localidades.

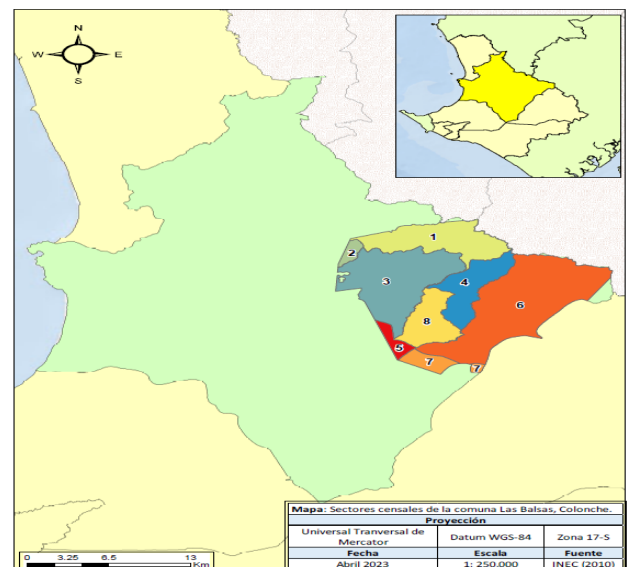
indicadores se dividieron en tres intervalos y se les asignó una categoría: uno (Bajo), dos (Medio) y tres (Alto). A partir de estos valores y niveles, se estimó el indicador de riesgo de inundación para la comuna.

Resultados y Discusión

De acuerdo con la metodología descrita, a continuación, se procede a realizar cada una de las fases para el caso de la comuna Las Balsas.

Como se mencionó anteriormente, se trabajará bajo sectores censales. La comuna, de acuerdo con lo referido en el censo de población y vivienda INEC (2010), posee ocho sectores censales, los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

Figura 1
Sectores censales de la comuna Las Balsas, parroquia Colonche.



Nota: Datos provenientes del INEC (2010). Proyección UTM WGS-84 Zona 17-S. Escala 1:250,000. Fecha de elaboración abril 2023.

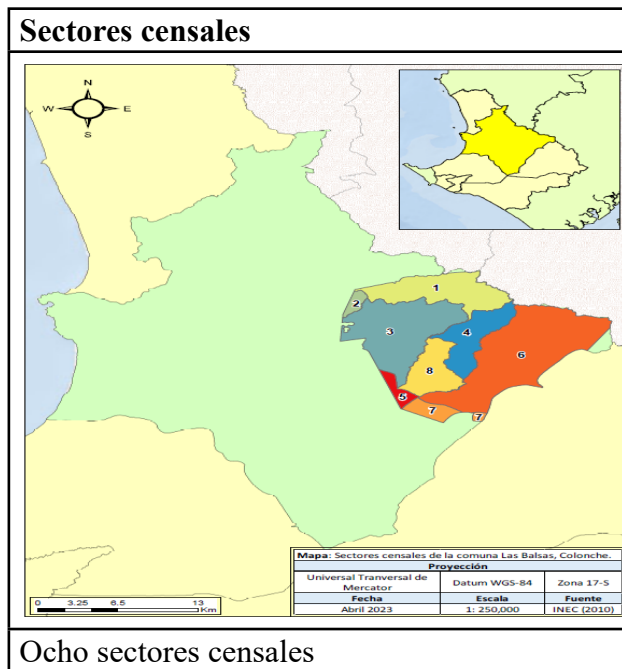
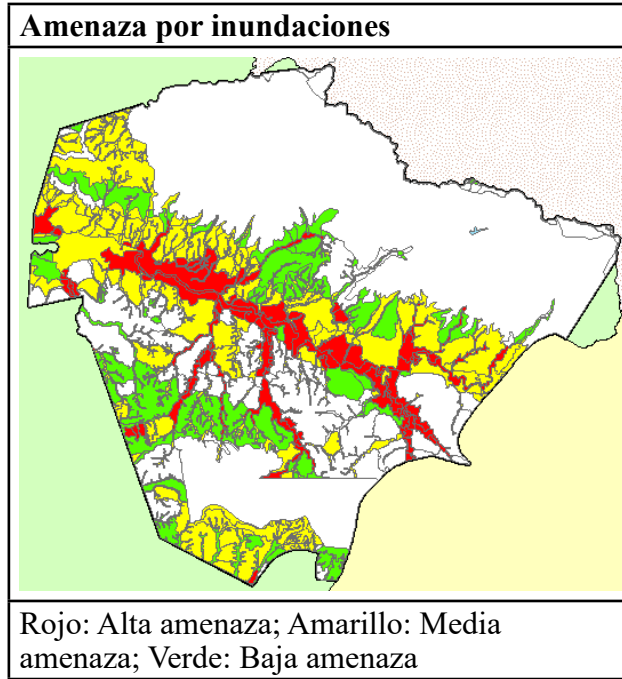
A partir de esta distribución, se procederá a categorizar cada una de las variables que explican al riesgo (Amenaza, Vulnerabilidad y Exposición) en toda la comuna.

Para el caso de la amenaza por inundaciones, como se mencionó, se tiene que realizar un contraste entre los datos cartográficos

proporcionados por SNGRE (2020) y los sectores censales proporcionados por el INEC (2010).

Figura 2

Mapas de amenaza por inundaciones y sectores censales de la comuna Las Balsas, parroquia Colonche.

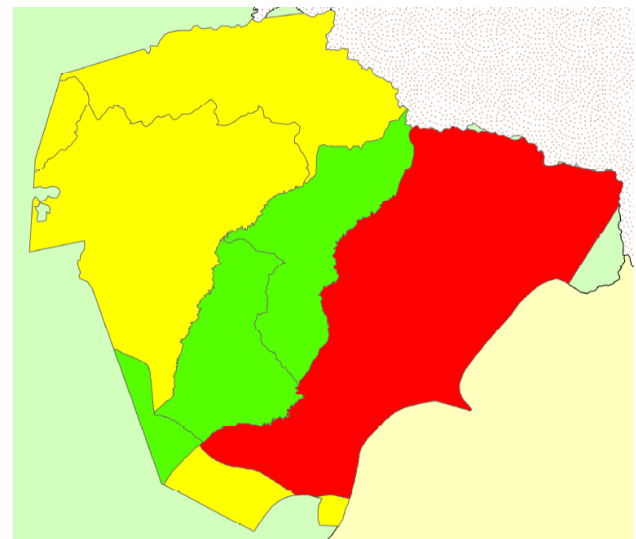


Nota: Datos provenientes de SNGRE (2020) e INEC (2010). Proyección UTM WGS-84 Zona 17-S. Escala 1:250,000. Fecha de elaboración abril 2023.

El criterio para fusionar y determinar qué sector censal debe poseer cierto nivel de amenaza, fue el identificar qué nivel mayoritariamente se distribuye en cada uno de los sectores, luego se etiquetó con dicha categoría. El contraste cartográfico resultante fue el siguiente:

Figura 3

Mapa de amenaza por inundaciones identificado para cada uno de los sectores censales de la comuna Las Balsas, parroquia Colonche.



Nota: Datos provenientes de SNGRE (2020) e INEC (2010). Rojo (3): Alta amenaza; Amarillo (2): Media amenaza; Verde (1): Baja amenaza. Proyección UTM WGS-84 Zona 17-S. Escala 1:250,000. Fecha de elaboración abril 2023.

Para el caso de la vulnerabilidad socioeconómica, se precisa aplicar un análisis factorial a través de la metodología de ACP. Para ello se deben definir que dimensiones se van a incluir en el modelo, y que estén disponibles como datos para cada uno de los sectores censales de la comuna. Su descripción a continuación: *Analfabetismo, Inasistencia escolar, escolaridad promedio, déficit de agua potable, déficit de eliminación de aguas servidas, déficit de eliminación de basura, materiales deficitarios de la vivienda, población económicamente activa (PEA), dependencia económica, jefatura femenina, discapacidad, dependencia poblacional, seguro público y seguro privado.*

Una vez descritas las dimensiones existentes, se procede a establecer el modelo a estimar para el indicador de la vulnerabilidad socioeconómica, este posee la siguiente expresión:

Donde:

- **VSE:** Vulnerabilidad Socioeconómica.
- Pesos proporcionados por la metodología ACP.

Luego de definir el modelo a estimar, se debe dar el tratamiento de los datos adecuados. Como la base de datos posee diferente magnitud, se deben procesar y estandarizar los datos. El proceso de estimación interna del ACP realiza la adaptación de esta característica previa a la estimación del modelo.

Luego se procede a verificar si los datos de las dimensiones están correlacionados, condición necesaria previa a la aplicación del ACP. Para precisar dicha condición, se determinará el test de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett. Para que se pueda evidenciar que los datos están altamente correlacionados, el KMO debe ser cercano a uno (1) y la significancia de la prueba de Bartlett menor a 0.05. A continuación, los resultados:

Tabla 1

Prueba de KMO y Esfericidad de Bartlett para las dimensiones existentes

KMO		0.736
Esfericidad de Bartlett	Aproximación Chi-Cuadrado	168.24
	Grados de libertad	13
	Significancia	0.0237

Nota: Datos provenientes del análisis estadístico en SPSS de las 14 dimensiones para cada sector censal de la comuna.

De acuerdo con los datos de la Tabla 1, se puede verificar que el KMO resulta ser cercano a uno y la significancia de Bartlett inferior a 0.05, para lo cual de manera conjunta se demuestra que los datos están altamente correlacionados.

Luego, se debe precisar que grado de varianza explica el modelo a estimar (VSE).

Para ello se presenta los resultados calculados de la varianza total explicada. Los resultados a continuación:

Tabla 2

Varianza total de la base de datos estandarizados aplicando la metodología ACP

Componente	Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	6.843	13.417	13.417
2	3.463	25.325	38.742
3	3.117	46.781	85.523

Nota: Datos provenientes del análisis estadístico en SPSS. Las 14 dimensiones de pueden agrupar en tres componentes, los cuales explican alrededor del 85.5% su varianza acumulada.

Una vez definidos el total de componentes, se procede con la rotación de sus factores, con el fin de transformar la información de la varianza acumulada en una mejor interpretación y para cada uno de los valores de sus dimensiones, mediante la transformación de su estructura matricial sin alterar el sentido de su correlación. Para determinar esta rotación, se aplicará el proceso de máxima varianza bajo condiciones de rotación ortogonal, la cual reduce el impacto de datos atípicos que alteren la estimación del modelo de VSE.

Internamente, en el proceso de ACP, se calculan las puntuaciones factoriales que corresponden a cada dimensión de la expresión de VSE. Para ello, se aplica el método de regresión múltiple, partiendo de la estimación de sus ponderaciones intra-grupos de cada dimensión. El resultado del proceso se presenta a continuación:

Tabla 3

Pesos absolutos de las dimensiones para el caso de la comuna Las Balsas

Dimensiones	Pesos absolutos
Analfabetismo	1.25
Inasistencia Escolar	1.68
Escolaridad Promedio	-2.67
Déficit De Agua Potable	1.73
Déficit De Eliminación De Aguas Servidas	1.56
Déficit De Eliminación De Basura	1.30
Materiales Deficitarios De La Vivienda	2.98
Población Económicamente Activa (PEA)	-1.75
Dependencia Económica	0.96
Jefatura Femenina	-2.47
Discapacidad	1.52
Dependencia Poblacional	1.08
Seguro Público	-0.63
Seguro Privado	-0.75

El objetivo es obtener una matriz única (I) que muestre los pesos absolutos de cada uno de los indicadores para la VI, con relación a su varianza explicada y no en varios pesos y en diferentes componentes. Los pesos con signo positivo indican que dicha variable mantiene una incidencia directa con relación al sistema (I) del conjunto de indicadores VI, mientras que valores negativos representan una relación indirecta dentro del mismo. Para el caso de la VSE, las dimensiones que la reducen como sistema integral son: PEA, Seguro Pública y Seguro Público.

Para el cálculo del valor de la VSE en cada uno de los sectores censales de la comuna, se debe determinar la suma-producto entre los datos de los pesos absolutos de la Tabla 3 con los datos estandarizados de cada una de las dimensiones. El resultado es el siguiente:

Tabla 4

Resultados de la suma-producto entre los pesos absolutos y el dato de cada una de las dimensiones de la comuna.

Dimensiones	Valores resultantes de la suma-producto (VSE)
Sector 1	2365.10
Sector 2	2543.34
Sector 3	2354.84
Sector 4	2763.74
Sector 5	2835.78
Sector 6	2247.74
Sector 7	1236.14
Sector 8	1342.23

De acuerdo con estos valores resultantes, se procede a formar los niveles (Alto-Medio-Bajo) para la VSE mediante la aplicación del criterio de tabla de frecuencia bajo el siguiente procedimiento:

Determinar la amplitud del intervalo mediante la expresión:

Valor max: Valor máximo del rango de los datos (VSE=2835.78)

Valor min: Valor mínimo del rango de los datos. Se coloca el valor de 0, pues existen territorios que no poseen datos estadísticos.

Número de niveles: Tres (3) por las categorías Alto-Medio-Bajo.

El resultado de la amplitud de intervalo entre el límite inferior y superior es de 945.

A partir del número obtenido en la amplitud, se procede a realizar la tabla de frecuencia con los tres intervalos propuestos. El resultado final será la asignación de los valores de la VSE para cada sector censal medida bajo la categoría Alto-Medio-Bajo. A continuación, el resultado:

Tabla 5
Resultados de la categorización mediante el criterio de tabla de frecuencia

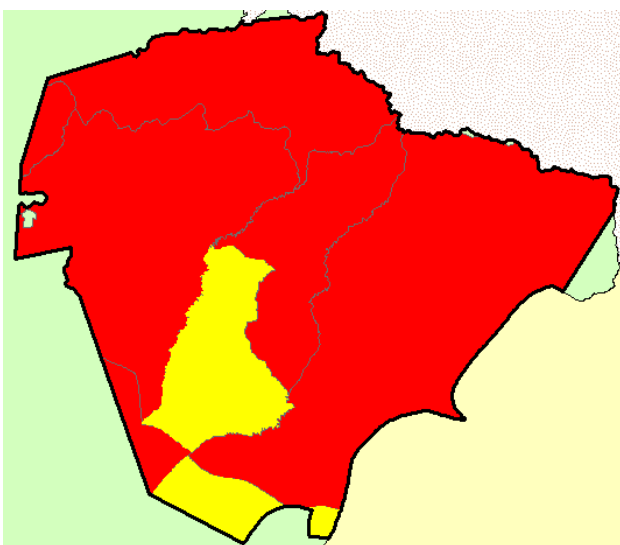
Intervalos	Sectores censales	Categorías	Niveles
0 – 945	0	BAJO	1
946 – 1892	2	MEDIO	2
1892 – 2838	6	ALTO	3
Total general	8		

A partir de este resultado, se recategorizan los sectores censales de la comuna. El resultado a continuación:

Tabla 6
Resultados por sectores censales

Dimensiones	Valores resultantes de la suma-producto (VSE)	Niveles/Categorías
Sector 1	2365.10	Alto
Sector 2	2543.34	Alto
Sector 3	2354.84	Alto
Sector 4	2763.74	Alto
Sector 5	2835.78	Alto
Sector 6	2247.74	Alto
Sector 7	1236.14	Medio
Sector 8	1342.23	Medio

Figura 4
Mapa para la VSE de la comuna Las Balsas, parroquia Colonche.

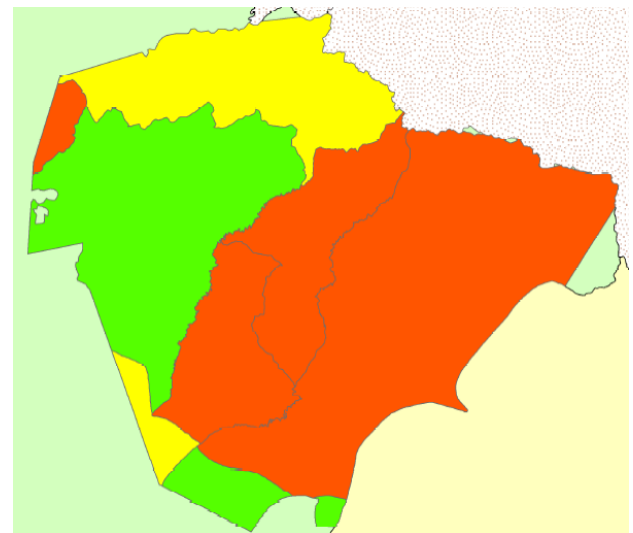


Nota: Datos provenientes del INEC (2010).
Rojo (3): Alta amenaza; Amarillo (2): Media

amenaza; Verde (1): Baja amenaza. Proyección UTM WGS-84 Zona 17-S. Escala 1:250,000. Fecha de elaboración abril 2023.

Para el caso de la exposición, se debe contrastar los datos de la población registrada según el INEC en cada uno de los sectores censales identificados y el mapa de amenaza para inundaciones. El resultado con base a la población más y menos afectada resulta ser lo siguiente:

Figura 5
Mapa de exposición de la población para amenaza de inundaciones de la comuna Las Balsas, parroquia Colonche.



Nota: Datos provenientes de SNGRE (2020) e INEC (2010). Rojo (3): Alta amenaza; Amarillo (2): Media amenaza; Verde (1): Baja amenaza. Proyección UTM WGS-84 Zona 17-S. Escala 1:250,000. Fecha de elaboración abril 2023.

Con los datos estimados para las tres dimensiones del riesgo de desastres, este se procede a estimar bajo la siguiente expresión de acuerdo con SNGRE (2020):

A partir de esta referencia, se procede a realizar los cálculos con base en los valores estimados para cada una de las dimensiones del riesgo de desastres. A continuación, los valores:

Tabla 7

Consolidado de las estimaciones de las categorías para cada una de las dimensiones del riesgo de desastres para la comuna Las Balsas, parroquia Colonche

Sectores censales	Amenaza por inundaciones	VSE	Exposición	Riesgo sin categorizar
1	2	3	2	12
2	2	3	3	18
3	2	3	1	6
4	1	3	3	9
5	1	3	2	6
6	3	3	3	27
7	2	2	1	4
8	1	2	3	6

Aplicando el criterio de la tabla de frecuencias para la recategorización de los valores de riesgo calculados, se obtiene lo siguiente:

Valor max: Valor máximo del rango de los datos (27)

Valor min: Valor mínimo del rango de los datos (4)

Número de niveles: Tres (3) por las categorías Alto-Medio-Bajo.

El resultado de la amplitud de intervalo entre el límite inferior y superior es de 7.66.

Tabla 8

Resultados de la categorización mediante el criterio de tabla de frecuencia

Intervalos	Sectores censales	Categorías	Niveles
4 – 11	5	BAJO	1
12 – 19	2	MEDIO	2
20 – 27	1	ALTO	3
Total general	8		

Con base con estos datos, se procede a categorizar los valores del riesgo de desastres.

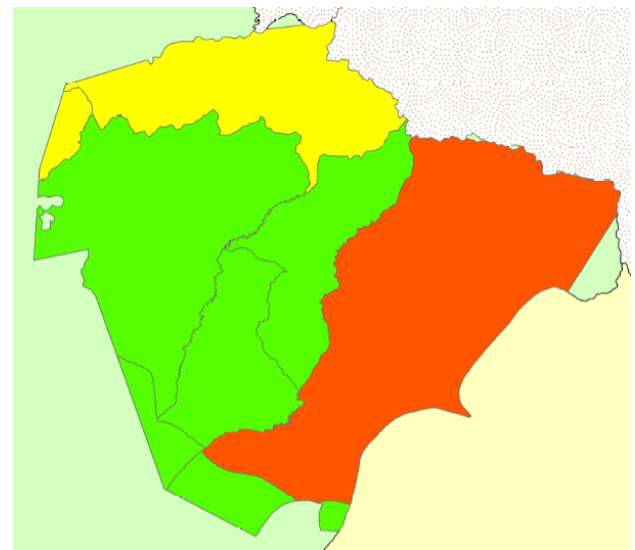
Tabla 9

Categorización para los valores del riesgo de desastres para inundaciones en la comuna Las Balsas, Colonche

Sectores censales	Riesgo sin categorizar	Riesgo categorizado	Riesgo categorizado
1	12	2	Medio
2	18	2	Medio
3	6	1	Bajo
4	9	1	Bajo
5	6	1	Bajo
6	27	3	Alto
7	4	1	Bajo
8	6	1	Bajo

Figura 6

Mapa de riesgo de desastres por inundaciones de la comuna Las Balsas, parroquia Colonche.



Nota: Datos provenientes de SNGRE (2020) e INEC (2010). Rojo (3): Alta amenaza; Amarillo (2): Media amenaza; Verde (1): Baja amenaza. Proyección UTM WGS-84 Zona 17-S. Escala 1:250,000. Fecha de elaboración abril 2023.

Discusión

La estimación del riesgo mediante modelos estadísticos es fundamental para la toma de decisiones informadas en la gestión integral del riesgo por parte de las Naciones Unidas. Según Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones

Unidas (2009), la evaluación de los riesgos asociados al cambio climático y la identificación de las posibles consecuencias son esenciales para el desarrollo de estrategias y políticas de adaptación y mitigación. La importancia de los modelos estadísticos en la evaluación del riesgo y la toma de decisiones en la gestión integral del riesgo. Estos modelos permiten analizar los datos históricos y actuales sobre los eventos peligrosos y las condiciones socioeconómicas y ambientales, lo que permite identificar las tendencias y los patrones y estimar el riesgo futuro (UNISDR, 2015; y, Cannon et al.2013).

Asimismo, se han enfatizado la necesidad de desarrollar modelos estadísticos integrados que consideren múltiples factores de riesgo, como la exposición, la vulnerabilidad y la amenaza. Estos modelos permiten evaluar el riesgo de manera más precisa y proporcionar información más detallada y relevante para la planificación y toma de decisiones en la gestión integral del riesgo. Se ha destacado la importancia de estos modelos para la evaluación del riesgo y la toma de decisiones informadas en la planificación y la gestión de desastres y eventos peligrosos. La integración de múltiples factores de riesgo en los modelos estadísticos es fundamental para una evaluación más precisa y una gestión más eficaz del riesgo (UNISDR, 2015; Naciones Unidas, 2015; Wisner et al., 2015; Pelling, 2015; y, Walker y Salt, 2019).

La amenaza, exposición y vulnerabilidad socioeconómica son componentes fundamentales para el cálculo del riesgo en la gestión integral del riesgo. El cálculo del riesgo mediante la combinación de estos componentes permite a los tomadores de decisiones estimar el nivel de riesgo y la posible magnitud de los daños asociados a un evento peligroso. La estimación del riesgo es esencial para la toma de decisiones informadas en la gestión integral del riesgo, incluyendo la planificación de emergencia, la construcción de infraestructuras resilientes y la reducción de la vulnerabilidad socioeconómica (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2018; Departamento Nacional de Planeación de Colombia, 2019; Banco Interamericano de Desarrollo, 2019)

La evaluación de la amenaza, exposición y vulnerabilidad socioeconómica es esencial para la estimación del riesgo en la gestión integral del riesgo. Los tomadores de decisiones deben considerar estos componentes al planificar y ejecutar estrategias y políticas de prevención, mitigación y recuperación en caso de eventos peligrosos. Además, la identificación y abordaje de los factores que contribuyen a la vulnerabilidad socioeconómica es fundamental para la reducción del riesgo y el fortalecimiento de la resiliencia en las comunidades afectadas por desastres (Alexander, 2017; Lumbroso et al. 2018; Twigg y Mosel, 2019;).

En contraste de los resultados junto con la revisión de la literatura, es preciso definir las relaciones propias que justifican el comportamiento de lo encontrado y estimado por el modelo propuesto. A continuación, las referencias:

Por el lado de la amenaza, el territorio comunal muestra una heterogeneidad en cuanto su desagregación, prevaleciendo un contexto entre alta y media amenaza para el caso de las inundaciones (Lodefalk, 2019).

Para el caso de la exposición, gran parte del territorio resulta tener una incidencia alta, pues su concentración se precisa en gran parte de los principales sectores censales de la comuna (IFRC, 2019).

Para el caso de la vulnerabilidad, todo el territorio comunal, excepto un sector censal, posee una condición adversa en relación con las principales dimensiones de la base relacionada a las condiciones socioeconómicas de la población. Entre las principales situaciones que persisten en la comuna para que este resultado se evidencie, están los casos de desigualdad económica, pobreza, los limitados recursos y fuentes de empleo y las condiciones de las viviendas y servicios básicos (Sen, 1999; Galster, 2012; Banco Mundial, 2017; Schmitt y Zipperer, 2018; Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, 2009).

Para el caso del riesgo, el producto de las tres variables propone un territorio donde existe una probabilidad entre baja y alta ante una materialización de inundaciones. Bajo este aspecto, los resultados se adaptan a la realidad, pues gran parte del territorio posee una mixtura entre afectaciones significativa por amenazas como la inundación y desborde de ríos, además de las limitadas capacitaciones en relación con el riesgo y su dinamismo de reducción y evacuación (Lumbroso et al. 2018; Twigg y Mosel, 2019; GAD Santa Elena, 2020)

En el caso de los trabajos previos, en la provincia de Santa Elena y bajo lo descrito en el PD y OT de GAD cantonal de Santa Elena, existe una metodología basada en el análisis factorial y componentes principales para la estimación de la vulnerabilidad socioeconómica, pero está bajo un contexto parroquial, aunque es una referencia muy avanzada, para el caso de una comuna como Las Balsas es necesario correr el modelo estimado con valores referidos para cada uno de los sectores censales (GAD Santa Elena, 2020). Sin embargo, se puede considerar una línea de base metodológica muy exacta y replicable para otros sectores y comunas que posean datos claramente definidos .

Conclusiones

Es fundamental estimar el riesgo de desastres de inundaciones debido a la creciente frecuencia e intensidad de estos eventos en todo el mundo. Las inundaciones pueden tener un impacto significativo en la vida humana y en la economía, causando la pérdida de vidas, la destrucción de infraestructura crítica y la interrupción de la producción y distribución de bienes y servicios. Además, los cambios climáticos están provocando un aumento en la intensidad y frecuencia de los eventos climáticos extremos, lo que aumenta el riesgo de inundaciones en muchas áreas. Por lo tanto, es crucial que los gobiernos y las comunidades locales trabajen juntos para evaluar el riesgo de inundaciones y planificar estrategias de mitigación y respuesta efectivas.

La estimación del riesgo de inundaciones también es importante para informar la toma de decisiones en áreas de planificación urbana y uso del suelo. Esto se debe a que el crecimiento urbano no planificado y la urbanización sin considerar el riesgo de inundaciones pueden aumentar la vulnerabilidad a los desastres naturales y crear áreas urbanas inseguras y propensas a inundaciones. La planificación del uso del suelo y la construcción de infraestructura crítica en áreas de alto riesgo de inundaciones debe basarse en una evaluación del riesgo de inundaciones para minimizar la exposición y la vulnerabilidad a estos eventos. La estimación precisa del riesgo de inundaciones también permite a las comunidades y gobiernos tomar medidas preventivas para reducir el impacto de los desastres de inundaciones en el futuro.

De acuerdo con las estimaciones referidas bajo el criterio del riesgo de desastres bajo el modelo de SNGRE (2020) fue el siguiente:

Los sectores censales tres, cuatro, cinco, siete y ocho de la comuna resultan tener una probabilidad baja de riesgo a inundaciones.

Los sectores uno y dos poseen una mediana probabilidad al riesgo de inundaciones.

El sector seis resulta ser más crítico, pues es el segmento del territorio comunal que posee una alta probabilidad al riesgo de inundaciones.

Cada uno de estos resultados implica tomar medidas necesarias para evitar cualquier tipo de catástrofes físicas como humanas en el territorio comunal, por lo que se deben materializar estrategias y ser incorporadas a la agenda de planificación parroquial y cantonal, con el fin de poseer recursos e influencia política para gestionar acciones que minimicen impactos adversos. A continuación, se citan algunas referencias:

Creación de zonas de inundación controlada: Esta estrategia consiste en identificar las áreas que tienen mayor probabilidad de inundación y crear zonas controladas para almacenar temporalmente el agua. Esto

permitiría reducir el flujo de agua que se dirige hacia las zonas pobladas y evitaría que los daños sean tan severos.

Desarrollo de sistemas de alerta temprana: La creación de sistemas de alerta temprana para las inundaciones podría ayudar a las personas a prepararse para la inundación. La alerta temprana podría ser a través de mensajes de texto, correos electrónicos, sistemas de altavoces o sirenas. De esta manera, las personas tendrían tiempo para evacuar sus hogares y mover sus pertenencias a lugares más altos y seguros.

Construcción de infraestructura de control de inundaciones: Se pueden construir canales de drenaje para controlar el flujo de agua en la zona rural. Estas estructuras permitirían reducir el impacto de las inundaciones al evitar que el agua se acumule y se dirija hacia las zonas habitadas.

Educación en gestión de riesgos de inundaciones: La educación en gestión de riesgos de inundaciones es esencial para minimizar el impacto de las inundaciones. La población rural debe ser informada sobre los peligros de las inundaciones y cómo prepararse para ellas. Además, se pueden proporcionar cursos y talleres sobre cómo crear planes de evacuación y cómo manejar situaciones de emergencia durante las inundaciones. Esto ayudaría a la población a ser más resiliente ante los eventos de inundación.

Agradecimiento

Se agradece al Instituto de Postgrado de la UPSE, por las referencias de normativas, formatos y procesos administrativos en pro de la ejecución de esta investigación.

Referencias Bibliográficas

Alexander, D. (2017). Improving disaster risk reduction through assessment. *Natural Hazards*, 647-655.

Alkire, S. (2015). *Multidimensional poverty and its measurement*. Oxford University Press.

Banco Interamericano de Desarrollo. (2019). *Gestión de riesgos en la planificación*

urbana. BID. Obtenido de <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/gestion-de-riesgos-en-la-planificacion-urbana/>

Banco Mundial. (2013). *¿Quiénes son los más pobres? Informe sobre el desarrollo mundial 2014: Gestionar el riesgo de la catástrofe*. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Banco Mundial. (2017). *Informe sobre el desarrollo mundial 2017: Gobernanza y ley*. Banco Mundial. Obtenido de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/25823>

Banco Mundial. (2019). *Urban flood risk management*. Banco Mundial. Obtenido de <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/urban-flood-risk-management>

Cannon, T., Muller-Mahn, D., Schipper, L., Morton, J., & Twigg, J. (2013). *Reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático: conceptos, conexiones y desafíos*. Springer.

Cao, L., Chen, L., Zhou, H., & Wang, Y. (2017). Quantitative assessment of ecological restoration effects on reducing flood risk. *Journal of Hydrology*, 121-131.

Departamento Nacional de Planeación de Colombia. (2019). *Planes de Ordenamiento Territorial*. Bogotá: DNP. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-territorial/Paginas/Planes-de-Ordenamiento-Territorial.aspx>

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas. (2009). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Naciones Unidas. Obtenido de <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030-spanish>

GAD Santa Elena. (2020). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Santa Elena 2019-2023*. Santa Elena: GAD Santa Elena.

- Galster, G. (2012). *Driving urban inequality: Public policy and the roots of residential segregation*. University of Kansas Press.
- Hall, J. (2017). Robust decision-making under uncertainty for flood risk management: a UK application. *Water Science and Technology*, 3391-3399.
- IFRC. (2019). *World Disasters Report 2019*. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.
- IPCC. (2021). *Informe especial del IPCC sobre el océano y la criosfera en un clima cambiante*. Banco Mundial. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/srocc/>
- Lodefalk, M. (2019). Gestión del riesgo de desastres: un enfoque transdisciplinario y multisectorial. *Revista de Gestión Ambiental y Sostenibilidad*, 96-109.
- Lumbroso, D., Vinet, F., Stone, K., & Vinchon, C. (2018). The role of risk assessment in supporting risk-informed decisions for sustainable development. *Environmental Hazards*, 33-51.
- Naciones Unidas. (2015). *Adaptation to climate change: from resilience to transformation*. Naciones Unidas.
- Naciones Unidas. (2015). *Agenda 2023 para el Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Naciones Unidas. (2019). *Informe Mundial sobre Reducción del Riesgo de Desastres 2019*. Naciones Unidas. Obtenido de <https://www.unisdr.org/es/resources/global-assessment-report/archive/2019-overview>
- Organización de las Naciones Unidas. (2019). *The Human Cost of Disasters: An Overview of the Last 20 Years (2000-2019)*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.
- Oxford University. (2019). *Long-term impact of floods on household incomes and debt revealed in new study*. Oxford University. Obtenido de <https://www.ox.ac.uk/news/2019-08-12-long-term-impact-floods-household-incomes-and-debt-revealed-new-study>.
- Pelling, M. (2015). *Adaptation to climate change: from resilience to transformation*. Routledge.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). *Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible*. PNUD. Obtenido de <https://www.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/democratic-governance/local-governance/ordenamiento-territorial-y-desarrollo-sostenible.html>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2019). *Informe Planeta Vivo 2018*. Naciones Unidas. Obtenido de <https://www.worldwildlife.org/pages/informe-planeta-vivo-2018>
- Schmitt, J., & Zipperer, B. (2018). *State of working America wages 2018*. Economic Policy Institute.
- Sen, A. (1999). *Development as freedom*. Oxford University Press.
- SNGRE. (2020). *Glosario de términos de Gestión de Riesgos de Desastres*. Quito: Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.
- Sultana, S., & Alam, K. (2017). Community-based disaster management: a review of progress in Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 432-443.
- Twigg, J., & Mosel, I. (2019). Understanding disaster risk: an evolving agenda. *International Journal of Disaster Risk Reduction*.
- Twigger-Ross, C., Orr, P., Stafford, J., & Deeming, H. (2015). Communicating flood risk and mitigation: an evaluation of the Floodline service in Scotland. *Journal of Flood Risk Management*, 349-362.
- UNICEF. (2018). *Children, Climate and Disaster: Understanding and Addressing the Impacts of Climate Change on Child Rights and Well-being*. United Nations Children's Fund.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (2020). *Cambio Climático y Reducción del Riesgo de Desastres Naturales*. Obtenido de <https://www.>

[iucn.org/es/content/cambio-climatico-y-reduccion-del-riesgo-de-desastres-naturales](https://www.iucn.org/es/content/cambio-climatico-y-reduccion-del-riesgo-de-desastres-naturales)

- UNISDR. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres.
- Walker, B., & Salt, D. (2019). *Resilience practice: Building capacity to absorb disturbance and maintain function*. Island Press.
- Wisner, B., Gaillard, J., & Kelman, I. (2012). Framing disaster: theories and stories seeking to understand hazards, vulnerability and risk. *Routledge*.
- Wisner, B., Gaillard, J., & Kelman, I. (2015). *Handbook of disaster risk reduction & management*. Routledge.