



UNIBA
Centro Universitario
Internacional
de Barcelona



**Implementación de los lineamientos para la Gestión del Riesgo de Desastres
del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE) en el
Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial (PBVOT)
del cantón Azogues - Ecuador.**

Trabajo Final de Máster presentado para obtener el título de
Máster en Planificación Territorial y Gestión Ambiental

Alumna: María Augusta Sacoto Flores

Tutor: Dr. Carlos Sánchez García

Universitat de Barcelona
Maestría en Planificación Territorial y Gestión Ambiental
Facultad de Geografía e Historia

Febrero - 2022

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	- 4 -
JUSTIFICACIÓN	- 8 -
OBJETIVOS.....	- 13 -
GENERAL.....	- 13 -
ESPECÍFICOS	- 13 -
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	- 13 -
HIPÓTESIS.....	- 14 -
ESTADO DE LA CUESTIÓN	- 15 -
CONTEXTUALIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	- 23 -
MARCO TEÓRICO	- 27 -
METODOLOGÍA.....	- 38 -
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	- 93 -
CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES.....	- 106 -
BIBLIOGRAFÍA.....	- 113 -
ANEXOS	- 125 -

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la población en el cantón Azogues.	- 8 -
Tabla 2. Análisis del estudio del riesgo y desastre desde las Ciencias Sociales.	- 31 -
Tabla 3. Afectaciones totales resultante de los eventos peligrosos históricos en la parroquia Azogues periodo 2010 – 2021.	- 44 -
Tabla 4. Criterios para la evaluación de las variables: Frecuencia, Territorio Afectado e Intensidad.	- 45 -
Tabla 5. Escala de categorización de los Peligros o Amenazas.	- 46 -
Tabla 6. Matriz de Identificación de los Peligros o Amenazas en la localidad de Azogues.	- 46 -
Tabla 7. Daños ocasionados por movimientos en masa en el Ecuador en los dos últimos siglos.	- 51 -
Tabla 8. Escala para la categorización del peligro o amenaza frente a movimientos en masa.	- 64 -
Tabla 9. Ponderación de parámetros de la variable: Cobertura Vegetal.	- 67 -
Tabla 10. Ponderación de parámetros de la variable: Textura suelo.	- 67 -
Tabla 11. Ponderación de parámetros de la variable: Precipitación.	- 68 -
Tabla 12. Ponderación de parámetros de la variable: Temperatura.	- 68 -
Tabla 13. Ponderación de parámetros de la variable: Radiación.	- 68 -
Tabla 14. Ponderación de parámetros de la variable: Elevación.	- 69 -
Tabla 15. Ponderación de parámetros de la variable: Pendiente.	- 69 -
Tabla 16. Escala para la categorización del peligro o amenaza frente a incendios forestales.	- 70 -
Tabla 17. Criterios para el análisis de: Cobertura poblacional.	- 74 -
Tabla 18. Criterios para el análisis de: Funciones alternativas.	- 74 -
Tabla 19. Criterios para el análisis de: Alternativas operacionales.	- 74 -
Tabla 20. Categorías e identificación del nivel de importancia de los elementos esenciales.	- 75 -
Tabla 21. Categorías e identificación del riesgo de exposición de los elementos esenciales.	- 79 -

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Cantidad de eventos peligrosos registrados en el cantón Azogues para el periodo (1973 - 2019).	- 9 -
--	-------

Gráfico 2. Número de eventos peligrosos registrados en el cantón Azogues, desde el 2010 al 16-09-2021.	- 10 -
Gráfico 3. Clasificación de los peligros o amenazas.....	- 29 -
Gráfico 4. Estructura básica del instrumento de Planificación y Ordenamiento Territorial y estructura del PBVOT del cantón Azogues.....	- 35 -
Gráfico 5. Lineamientos de acción para la Gestión del Riesgo de Desastres.	- 37 -
Gráfico 6. Articulación de la GRD con los componentes del Instrumento de Planificación y Ordenamiento Territorial.....	- 38 -
Gráfico 7. Metodología de Aplicación.	- 39 -
Gráfico 8. Registro histórico. Eventos peligrosos en la Parroquia Azogues. 2010 hasta 2021.	- 42 -
Gráfico 9. Triángulo del comportamiento del fuego.	- 55 -
Gráfico 10. Susceptibilidad a movimientos en masa: Variables y esquema del geoproceso.	- 63 -
Gráfico 11. Fórmula de cálculo para la cartografía final de susceptibilidad a movimientos en masa.	- 64 -
Gráfico 12. Susceptibilidad a incendios forestales: Variables y esquema del geoproceso.	- 66 -
Gráfico 13. Fórmulas de cálculo para la cartografía final de susceptibilidad a incendios forestales.	- 70 -
Gráfico 14. Interpretación de “Emergency Management Spiral” del autor Ranke (2016).....	- 91 -

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Evento peligroso en Azogues – Cañar – Ecuador, de fecha 1973.	- 40 -
Imagen 2. Evento peligroso en Azogues – Cañar- Ecuador, de fecha 1996.	- 41 -
Imagen 3. Deslizamientos en la parroquia Azogues.	- 48 -
Imagen 4. Clasificación por tipo de movimiento y material.....	- 49 -
Imagen 5. Estabilización de taludes con hormigón proyectado en la Vía rápida Azogues - Cuenca.	- 52 -
Imagen 6. Incendios estructurales en la parroquia Azogues.	- 53 -
Imagen 7. Incendios Forestales en la parroquia Azogues.	- 54 -

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo indicado en el *“Informe de Evaluación Regional sobre el Riesgo de Desastres en América Latina y el Caribe”* de la Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR), las manifestaciones del riesgo de desastres y el número de personas afectadas de forma directa e indirecta aumentan año tras año, y en muchos casos las pérdidas económicas a causa de estos eventos son incuantificables. Según se detalla en este informe, desde el año 1997 hasta 2017, tanto en América Latina como en el Caribe se registró uno de cada cuatro desastres del total a nivel mundial, y en estas regiones es en donde se observan patrones de riesgo y desastre cada vez más complejos a los que se suman los efectos del cambio climático. Se sabe que muchos de los eventos desastrosos y sus consecuencias sobrepasan las capacidades de respuesta de estas naciones, lo cual supone nuevos desafíos que inciden directamente sobre su desarrollo (2021a).

En el año 2020, todos los países se enfrentaron a un evento relacionado a un desastre complejo por efectos de la pandemia por COVID-19, que de acuerdo al documento *“COVID-19: Un contexto de riesgos”*, esto dio paso a una serie de reflexiones especialmente para los gobiernos locales sobre la necesidad de prevenir y estar preparados para los desastres asociados a todo tipo de riesgo; y para esto, es necesario entender los riesgos y las vulnerabilidades en todo lo que nos rodea (UNDRR, 2020).

En la *“Agenda Hábitat Sostenible del Ecuador 2036”* se menciona que, el crecimiento de la población a nivel global se concentra principalmente en las áreas urbanas, por lo que se hace necesario ahondar sobre sus efectos en los ámbitos sociales y económicos, así como los ambientales. De acuerdo a los datos registrados en este documento se conoce que el 81% de la población urbana en América Latina se ubica dentro de estas áreas, y que en el Ecuador ha existido un incremento significativo de esta población pasando de un 39,5% en el año 1970, hasta un 63,4% del total a nivel nacional en el año 2015 (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda [MIDUVI], 2020).

Por su ubicación geográfica, condiciones climáticas, geológicas y geotécnicas; los países de América Latina son propensos a fenómenos naturales recurrentes y violentos que pueden causar afectaciones a la población, en el medio ambiente y

sobre los procesos de desarrollo socioeconómico. La inestabilidad del suelo en zonas donde se ha ido ubicando la población, adicionado a la deficiente planificación territorial en donde se tiene una intervención desarmonizada con la naturaleza, han incrementado las *vulnerabilidades* en estos países. Dentro de esto, el riesgo de desastres se ha identificado por “*la conjugación de varios factores ligados con amenazas de fenómenos naturales y/o de origen antrópico, multiplicados por estas vulnerabilidades*” (Audefroy, 2003, p. 54).

Narvaéz et al. señalan que el entendimiento y tratamiento del riesgo de desastres ha ido evolucionando con el tiempo, pasando desde la atención en el *desastre* (en relación a los daños y pérdidas) hacia el enfoque en el *riesgo* (desde el análisis de la potencialidad de daño y pérdida). Por esta razón, la concepción de la *gestión del riesgo de desastres* (GRD) surge como un concepto fundamentado en el riesgo, en su reducción y su control; y este concepto, indican los autores, está presente en todas las etapas de análisis de los desastres incluidos los momentos previos y posteriores al impacto de los fenómenos potencialmente peligrosos (2009).

En las últimas décadas, las naciones y la comunidad internacional han trabajado conjuntamente para la búsqueda de nuevos mecanismos y estrategias para una GRD más efectiva, en donde su abordaje sea de carácter correctivo (para reducir los niveles de riesgo), prospectivo (para evitar nuevos riesgos), y que su alcance se refleje en todos los niveles de gobierno (UNFPA, ISDR & ONU Habitat, 2012).

En el caso de Ecuador, según indica Rebotier, la GRD se integró dentro del panorama regional andino desde su etapa inicial con una orientación hacia la respuesta y reconstrucción, para luego reflexionar sobre los riesgos como un problema de desarrollo (2016). A partir de eventos como el Fenómeno de El Niño en los años 1997 y 1998, las abundantes precipitaciones en el litoral ecuatoriano en el 2008, algunos episodios volcánicos en 1999 y las alertas del volcán Tungurahua y Cotopaxi en 2006 y 2015; sumado a las iniciativas andinas de institucionalizar la GRD y el contexto político en el Ecuador del año 2008, dieron paso a una evolución acelerada de la gestión de riesgos en el país. En ese último año con la aprobación de la nueva Constitución de la República del Ecuador, la GRD se convirtió en política de estado y se implementó en el país el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos

(SNDGR), liderado por el *Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias* (SNGRE).

Dentro del contexto global el estado ecuatoriano ha adoptado el compromiso de cumplimiento de algunas iniciativas como: *El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres* (2015-2030), el *Acuerdo de París* (2015) y la iniciativa impulsada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) de los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* (ODS). En el Marco de Sendai se destaca la importancia de trabajar en los riesgos de desastres a pequeña y gran escala para integrar la GRD relacionada a múltiples amenazas de manera vertical y horizontal, y en todos los niveles y sectores (ONU, 2015); y en el caso de los ODS, las metas determinadas para la consecución de los objetivos que están directamente asociados con la GRD son: “*Acciones por el clima*”, “*Fin de la pobreza*” y, “*Ciudades y Comunidades Sostenibles*”. Dentro de estas últimas existe una marcada orientación al fomento de la resiliencia de las personas expuestas y vulnerables ante la ocurrencia de eventos extremos, y sobre la capacidad de adaptación frente al riesgo de desastres (Naciones Unidas, 2018).

En este sentido acorde con las iniciativas y determinaciones nacionales, regionales e internacionales para la GRD en el Ecuador, el SNGRE desarrolló para el periodo 2019 - 2030 el “*Plan Específico de Gestión de Riesgos*”. En este documento se menciona que la articulación de los organismos para la gestión de riesgos es posible a través del SNDGR, y por la conformación de las Unidades de Gestión de Riesgos a nivel nacional. Dentro de esto, los llamados Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) (que pueden ser parroquiales, cantonales/municipales y provinciales), forman parte del grupo de “*Gestores de competencias*”, los cuales tienen la labor de ejecutar la GRD y la aplicación de las políticas públicas aprobadas que incluyen los lineamientos para el ordenamiento territorial y el desarrollo local (SNGRE, 2019).

En el territorio urbano es en donde se concentran las principales actividades sociales, políticas, económicas, educativas, etc.; por esta razón, es allí en donde se ubica la mayor parte de la población y estos territorios son considerados como “*espacios complejos que se tejen a partir de relaciones sociales en constante interacción*” (MIDUVI, 2020, p. 23). El crecimiento poblacional, muchas veces poco ordenado, sumado a otros aspectos ya mencionados, intensifican las vulnerabilidades frente al

riesgo e incluso permite que se generen nuevas dinámicas y patrones (como los relacionados a la tecnología e industria). Es por ello que es importante reconocer los aspectos trascendentales sobre la inclusión de la GRD en los instrumentos de planificación territorial local, ya que esto permitirá determinar oportunidades de mejora para la prevención y reducción del riesgo de desastres (PNUD, 2010).

Por lo indicado en líneas anteriores, a través de este estudio se pretende realizar una aproximación al riesgo de desastres de una localidad - el cantón de Azogues perteneciente a la provincia del Cañar en Ecuador - con enfoque en la zona urbana, para relacionar e integrar la GRD dentro del instrumento de planificación denominado como *“Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial (PBVOT) del cantón de Azogues – Ecuador”* (SNI, 2018). Para esto se utilizarán las metodologías de aplicación recomendadas por el SNGRE y la Secretaría Técnica de Planificación Ecuador, se recolectarán datos referentes a los registros históricos de los eventos peligrosos o desastres desde la plataforma global *“DesInventar”* del Marco de Sendai, y a nivel nacional desde el Sistema Nacional de Información [SNI] (SNI, 2021) y el SNGRE (es decir desde fuentes secundarias); y para el análisis del riesgo y la presentación de resultados, así como para la contextualización del ámbito de estudio, se utilizarán los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

JUSTIFICACIÓN

El cantón Azogues de acuerdo a sus límites administrativo-políticos está conformado por una parroquia urbana y ocho parroquias rurales, y con respecto a los datos poblacionales de la parroquia urbana o ciudad de Azogues, se sabe que en esta zona se concentra la mayor parte de la población (54,23%) - **Tabla 1** (INEC, 2010).

Tabla 1. Distribución de la población en el cantón Azogues.

Parroquia	Tipo	Población (hab.)	Porcentaje (%)
1. Azogues	Urbana	37995	54,23
2. Guapán	Rural	8853	12,64
3. Javier Loyola	Rural	6807	9,72
4. Luis Cordero	Rural	3871	5,52
5. Cojitambo	Rural	3689	5,27
6. San Miguel	Rural	3567	5,09
7. Pindilig	Rural	2103	3
8. Taday	Rural	1637	2,34
9. Rivera	Rural	1542	2,20
TOTAL		70064	100

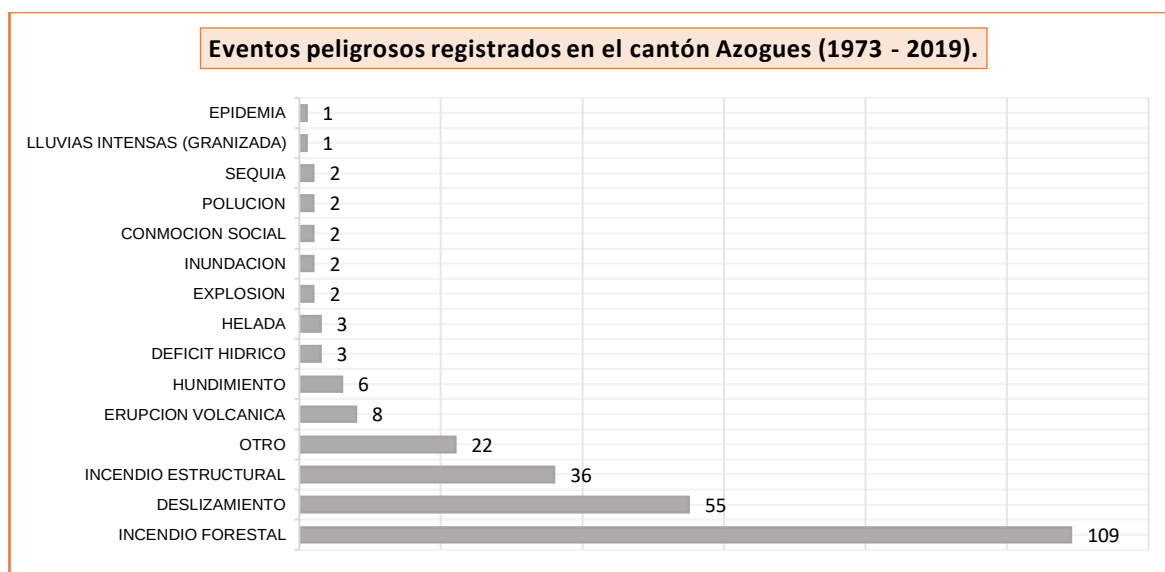
Elaborado por: La autora.

Fuente: SNI (2021). <https://menucloud.sni.gob.ec/web/menu/>

De acuerdo a la información del riesgo de desastres del cantón, y por su localización en la región interandina del Ecuador (en donde se presentan ciertas características asociadas al clima, topografía y ecosistemas), en el documento del PBVOT se menciona que los peligros principales y recurrentes en la zona son los relacionados a: *Sequías, heladas y deslizamientos de tierra* (SNI, 2018).

Esta información ha sido contrarrestada con los datos de los registros del perfil ecuatoriano en *DesInventar* (DesInventar Sendai, 2020), en donde la información se puede observar desde los diferentes niveles del territorio: Parroquial, cantonal, provincial y nacional. En relación a esto en el **Gráfico 1** se observa que los tres eventos peligrosos más frecuentes reportados en el Cantón Azogues son: *Incendios forestales, deslizamientos e incendios estructurales*. Los resultados son similares si se considera únicamente a la parroquia urbana Azogues.

Gráfico 1. Cantidad de eventos peligrosos registrados en el cantón Azogues para el periodo (1973 - 2019).



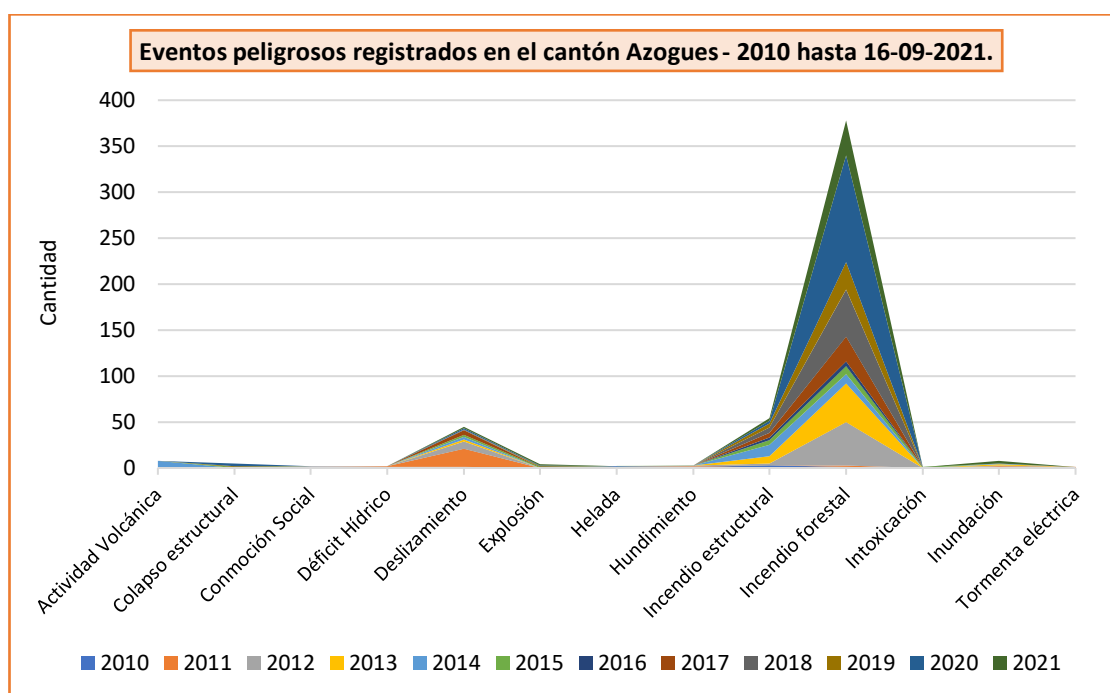
Elaborado por: La autora.

Fuente: DesInventar Project - Sendai (2021). <https://www.desinventar.net>

Al observar la información publicada en *DesInventar*, se tiene que no existe un detalle completo de los registros de los años anteriores comparado con los más recientes; no obstante, esta información sirve como referencia para analizar la historia del cantón en relación a las amenazas (naturales o antrópicas) que se han ido presentado en el territorio, y respecto a las consecuencias y daños causados por las mismas. Por otra parte, en el **Gráfico 2** se tiene la información del SNGRE, en donde se observan resultados similares a los de *DesInventar*. De la información recopilada desde el SNGRE se sabe que del total de 513 eventos peligrosos reportados en el cantón Azogues para el periodo de 2010 hasta el 16 de septiembre de 2021, los eventos más recurrentes corresponden a: *Incendios forestales* (378 registros), *incendios estructurales* (54 registros) y *deslizamientos* (45 registros).

Toda esta información es relevante para la determinación del “*Inventario de peligros*” o amenazas (Ayala-Carcedo, 2002), y además servirá de insumo para el análisis y evaluación del riesgo de desastres. Se ha consultado en otra base de datos que recoge este tipo de información a nivel global, “*EM-DAT del Centro de Investigación sobre Epidemiología de Desastres*” (CRED) de la Universidad Católica de Louvain en Bruselas; sin embargo, en esta no se registra información del cantón Azogues y tampoco la de la provincia del Cañar a la cual pertenece.

Gráfico 2. Número de eventos peligrosos registrados en el cantón Azogues, desde el 2010 al 16-09-2021.



Elaborado por: La autora.

Fuente: SNGRE (2021). Información obtenida mediante correo electrónico.

Si bien en el caso de las *Inundaciones* se tienen pocos registros de acuerdo a las bases de datos consultadas, se sabe que en los últimos años por las intensas lluvias y granizo en la zona urbana de Azogues, se han producido inundaciones recurrentes causando afectaciones a los ciudadanos, al comercio y en las edificaciones; y por la crecida y desbordamiento del Río Burgay (río principal que atraviesa la ciudad de norte a sur), el colapso de viviendas o infraestructuras colindantes al río. A pesar de esto las medidas tomadas por las autoridades y población para afrontar el riesgo de desastres, y los efectos de su materialización en el territorio, siguen siendo aún y en su mayoría de carácter reactivo (Cañar Televisión, 2018; Gómez, 2021).

Como se mencionó anteriormente en la zona urbana o parroquia Azogues se tiene la mayor densidad poblacional respecto al total del territorio cantonal, de igual forma allí se dispone gran parte de la infraestructura y equipamientos de salud, educación, comercio, servicios básicos, etc.; y la población de las parroquias rurales dependen de esto. Cualquier alteración importante en el normal desarrollo de las dinámicas en la ciudad, derivada de una afectación o daño a causa de la materialización de uno o varios riesgos en el territorio (incluso de forma simultánea), podría provocar otro tipo

de conflictos debido a esta dependencia. Respecto a esto los autores Saurí (2003) y Rebotier (2016) señalan que, las formas de ocupación del territorio, las vulnerabilidades individuales o colectivas de la población así como las estructurales, sumado a la incidencia de este tipo de eventualidades, evidencian la dimensión material del riesgo y su conexión profunda con las relaciones sociales. Según Fleischhauer et al. (2007), esto pone en evidencia el conflicto entre el medio ambiente, la población y el medio físico que sustenta sus actividades; aunque estas afectaciones podrían ser previsibles dado que su ocurrencia muchas veces obedece a una inadecuada práctica de la planificación acumulada en el tiempo, en donde no se consideró el riesgo de desastres.

En el año 2020 el GAD de Azogues presentó su informe de rendición de cuentas en donde se analizó el cumplimiento del PBVOT del cantón, en este informe se concluyó que es necesario integrar la GRD en cada uno de los componentes, competencias y acciones del GAD para fortalecer la capacidad de respuesta ante los riesgos (GAD Azogues, 2020). De acuerdo a la legislación ecuatoriana relacionada a la Planificación y Ordenamiento Territorial, los GAD deben identificar los riesgos naturales y antrópicos (LOOTUGS, 2018), incluir estrategias enfocadas a la reducción progresiva de los factores de riesgo (COPFP, 2019), y gestionar de manera concurrente y articulada con los demás niveles de gobierno a nivel país; todo esto acorde a las políticas y planes emitidos por el organismo nacional responsable de la GRD (COOTAD, 2018), y además, esto debe reflejarse en el instrumento de planificación territorial.

En relación a lo indicado, en el año 2019 el SNGRE de manera conjunta con la Secretaría Técnica de Planificación, establecieron los lineamientos para incluir la GRD en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de los GAD mediante una guía metodológica. Esta guía contó con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, está sustentada en las prioridades del Marco de Sendai (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias [SNGRE], s.f.; SNI, 2019) y está direccionada a todos los niveles de gobierno a nivel nacional.

De acuerdo a la información presentada en el instrumento de planificación del cantón (SNI, 2018), se observa que el tratamiento del riesgo de desastres se enfoca única y

someramente en su identificación; además, éste no se integra a los componentes de gestión de la Planificación y Ordenamiento Territorial dado que no se tiene la delimitación de objetivos, estrategias, medidas de acción y de seguimiento, etc. Es decir, no contiene una estructura que facilite la gestión.

Los lineamientos propuestos por el SNGRE para la inclusión del riesgo de desastres en los PDOT no son de cumplimiento obligatorio para los GAD, sin embargo, la necesidad e importancia de realizar una primera aproximación a la GRD en localidad de Azogues y su articulación con la gestión del territorio, obedece a que en primera instancia no existe una clara identificación y evaluación del riesgo de desastres (considerado como paso inicial para su abordaje integral), y en donde tampoco se incluye el perfil histórico del riesgo de la localidad para dicho análisis. Y en segunda instancia, debido a que de acuerdo al instrumento de planificación territorial de Azogues y por el reporte generado sobre su cumplimiento, la GRD no se ha integrado a la Planificación y Ordenamiento del territorio, razón por la cual no es posible determinar cuál es tratamiento del riesgo a corto plazo y qué medidas estratégicas de prevención y control del mismo se pretenden implementar en el mediano y/o largo plazo.

Finalmente, este estudio fortalecerá el análisis de la gestión y el sistema de atención, intervención y respuesta actual de la localidad, y servirá como insumo para los instrumentos de planificación y de GRD en otros niveles del territorio.

OBJETIVOS

GENERAL

- Aplicar los lineamientos para la inclusión de la Gestión del Riesgo de Desastres determinados por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, en el Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial del cantón Azogues.

ESPECÍFICOS

- Determinar cómo se articula la gestión del riesgo de desastres en la estructura del Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial del cantón Azogues.
- Identificar y evaluar las amenazas, vulnerabilidades y condiciones de riesgo de desastres, de acuerdo a la metodología propuesta por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.
- Determinar medidas estratégicas generales para la reducción y control del riesgo de desastres, dentro de la propuesta del modelo territorial y de gestión del Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial del cantón Azogues.
- Establecer recomendaciones para la implementación de la gestión del riesgo de desastres en la nueva actualización del Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial del cantón Azogues.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cómo está estructurado el Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial del cantón Azogues, y cómo se debe integrar la gestión del riesgo de desastres de acuerdo a los lineamientos del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias?

- ¿Cuáles son y cómo se estiman las amenazas, vulnerabilidades y condiciones de riesgo de desastres presentes en el territorio de análisis, de acuerdo a la metodología propuesta por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias?
- ¿Cómo se incluye el enfoque de prevención y reducción del riesgo de desastres en el planteamiento estratégico del Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial del cantón Azogues?
- ¿Cuáles son los ajustes que se deben realizar en la nueva actualización del Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial, respecto al análisis efectuado en este estudio?

HIPÓTESIS

- El abordaje de la gestión del riesgo de desastres en Azogues no se encuentra alineado a un proceso de gestión que permita identificar el perfil del riesgo, las prácticas territoriales que podrían incidir en la ocurrencia del mismo, o las acciones tomadas y/o planificadas para enfrentar los desastres desde el nivel local; debido a esto, no es posible determinar cómo se incorpora la Gestión del Riesgo de Desastres en la gestión del territorio desde la Planificación y Ordenamiento.

ESTADO DE LA CUESTIÓN

Para el desarrollo de este apartado se ha considerado la literatura, publicaciones y artículos en revistas indexadas; acorde a los dos temas principales delimitados para el estudio: La GRD y la Planificación y Ordenamiento Territorial. Gracias al análisis de esta información se pretende reforzar la justificación del tema de estudio con el abordaje de experiencias similares en otros territorios, además de relacionar los aportes y hallazgos de los autores, con los resultados y recomendaciones finales que se presentarán más adelante. Inicialmente se realiza una conceptualización general de algunos de los términos asociados a la GRD, que si bien ya se han ido presentado en el texto, se ha visto la necesidad de definirlos hasta ahora para estandarizar su significado por ser términos muy utilizados por los diferentes autores.

Respecto a la terminología se tiene que la **amenaza** (o peligro), se define como un *“proceso, fenómeno o actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones y otros efectos en la salud, daños a los bienes, interrupciones sociales y económicas, o daños ambientales”*; por otra parte, al **riesgo** se lo define por *“la probabilidad de que ocurra un evento, multiplicado por la consecuencia de este, en caso de que se produzca”* (El concepto de **consecuencia** se refiere a *“la medida del efecto del peligro sobre las personas o bienes”*). El **desastre** es una *“disrupción grave del funcionamiento de una comunidad o sociedad en cualquier escala, debido a fenómenos peligrosos que interaccionan con las condiciones de exposición, vulnerabilidad y capacidad, ocasionando pérdidas e impactos humanos, materiales, económicos y ambientales”* (La **capacidad** es entendida como *“la combinación de todas las fortalezas, atributos y recursos disponibles dentro de una organización, comunidad o sociedad, utilizados para gestionar y reducir los riesgos”*). Finalmente la **vulnerabilidad** *“es una medida de la propensión de un objeto, área, individuo, grupo, comunidad, país u otra entidad, a sufrir las consecuencias de un peligro resultante de una combinación de factores o procesos físicos, sociales, económicos y medioambientales”* (UNDRR, 2016; Coppola, 2020, p. 38).

La práctica de la GRD derivada de las iniciativas conjuntas de las naciones emerge desde la mitad del siglo 20, gracias a ello se ha ido fortaleciendo tanto la necesidad del abordaje del riesgo desde múltiples dimensiones, así como la importancia de su integración con otros procesos en el territorio. La creación de los primeros *Sistemas*

de *Manejo de Emergencias* en los años 70 y 80's, la denominada *Década Internacional de la Reducción de los Desastres Naturales* en los años 90, la *Estrategia de Yokohama* y la *Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres* en 1994, el *Marco de Acción de Hyogo* en 2005 y el *Marco de Sendai 2015 – 2030*; sumado a las propuestas y acciones de la Comunidad Andina, son iniciativas que han ido evolucionando en el tiempo para dar paso a la práctica actual de la GRD orientada a la comprensión del riesgo y su gestión. Desde estas iniciativas se destacan algunos aspectos relacionados a este estudio que también son introducidos en los diferentes temas tratados por los autores en sus análisis. Respecto a esto se tiene:

- ⇒ Inclusión de la GRD en las políticas de desarrollo y planificación, así como las capacidades de actuación y respuesta en todos los niveles de gobierno y por parte de los actores del territorio;
- ⇒ Reducción del riesgo de desastres como aspecto esencial para el desarrollo sostenible;
- ⇒ Prácticas de la población sobre el territorio como factor detonante para el desarrollo del riesgo de desastres;
- ⇒ Resiliencia como medida de orientación hacia la adaptación, aceptación y recuperación ante un desastre; y,
- ⇒ Participación en el desarrollo de estrategias y medidas conjuntas (globales, nacionales, regionales y locales) para la reducción del riesgo, en donde se incluya también lo referente a los efectos del cambio climático (UNDRR, 2015; Meerow et al., 2016; Coppola, 2020, pp. 3-17).

Uno de los propósitos de estas iniciativas es la sensibilización de los gobiernos o administraciones (en toda escala) y de la población en general, respecto a la importancia del manejo integral del riesgo de desastres para prevenir y dar respuesta a las emergencias acorde a las capacidades existentes, y mejorar las mismas cuando esto sea necesario. Para los autores Dickson et al. (2012) uno de los desafíos más importantes para la GRD en el nivel local se presenta cuando al manifestarse un desastre, la atención y respuesta se observan desde el accionar reactivo del riesgo en donde existe poca atención a la reducción y GRD de forma preventiva. Todo esto a pesar de que se tiene conocimiento de los potenciales impactos económicos, y que esto podría influir directamente sobre los sistemas de abastecimiento en las ciudades,

generando un estado funcional - económico deficiente. Lo mencionado por los autores se puede identificar en un caso de estudio realizado por Rinaldi y Bergamini (2020) en Chile, en el cual, si bien el enfoque principal del estudio refiere a la integración del conocimiento adquirido luego de un desastre, en los instrumentos de planificación locales de algunas comunidades, también se trata de un análisis sobre las prioridades de acción en los procesos de la GRD.

Los autores señalan que, luego de un desastre se observa que la atención se dirige principalmente hacia la acción y respuesta a emergencias más que a las etapas correctivas o prospectivas, y esto hace que se produzca un círculo vicioso descrito por el autor Randolph como: El síndrome *Desastre > Recuperación > Reconstrucción > Desastre* (Randolph, 2004, como se citó en Rinaldi y Bergamini, 2020). De acuerdo a los autores, en la fase de reconstrucción se implementan proyectos sin considerar los planes de regulación vigentes y en donde tampoco se realiza un tratamiento adecuado de las amenazas y vulnerabilidades, por lo cual esto resulta en la prevalencia del riesgo. Por otra parte, los autores expresan que pese a la incidencia de riesgos importantes (terremotos, tsunamis, erupción volcánica, etc.) y de contar con la instrumentación y marco legal para la GRD y planificación local, una vez ocurrido un evento peligroso, no se considera como prioridad la inclusión de estos conocimientos adquiridos sobre el riesgo en la instrumentación a pesar de que la ocurrencia del desastre o incluso catástrofe, fue la causa de graves afectaciones y daños económicos para las localidades.

Es importante analizar esta información que permite identificar que dentro del proceso de inclusión y articulación de la GRD en la planificación, existe una serie de dificultades que muchas veces podrían ser resueltas gracias al desarrollo y aplicación de sistemas de gestión adecuados, en donde se consideren las experiencias de eventos pasados tanto para el análisis, así como para la evaluación y actuación frente al riesgo.

La GRD articulada a los instrumentos de planificación, así como el aprendizaje adquirido luego del desastre, permitirán en muchos casos evitar prácticas inadecuadas en el territorio y acciones de respuesta no eficaces que en algunas ocasiones son detonantes para la potencialización del riesgo de desastres, como p.

ej. la ocupación de las zonas delimitadas como áreas peligrosas para las personas e infraestructuras importantes.

En los países en desarrollo como es el caso de Ecuador, a pesar de contar con algunos programas y estrategias relacionadas a la GRD, existen todavía algunos limitantes para el desarrollo e implementación de una GRD adecuada, especialmente sobre la prevención, atención y respuesta ante un desastre (Rebotier, 2016; El Universo, 2021). Se considera que las recomendaciones dadas por el SNGRE en la publicación “*Lineamientos para la inclusión de la GRD en los instrumentos de planificación y desarrollo territorial*”, información tomada como base para este estudio, corresponden a aspectos válidos para las administraciones en las diferentes escalas del territorio ecuatoriano, ya que esto representa un avance importante para la estandarización y puesta en práctica de los procesos de gestión (de la planificación y GRD y su articulación). Respecto a esto los autores Dickson et al. (2012) mencionan que, la capacidad de respuesta en las ciudades se incrementará si existe un diagnóstico del riesgo y si la evaluación y gestión del mismo se integran dentro de los programas de desarrollo y gestión urbana.

La gestión del territorio es posible gracias a una serie de instrumentos y herramientas derivadas del proceso de ordenamiento territorial, uno de ellos es el *Plan de Ordenamiento Territorial* (POT). El autor Gómez Orea propone una estructura para este instrumento que está compuesta de una serie de fases secuenciales e iterativas, en donde el proceso de aprendizaje de la realidad compleja del territorio, da paso a la retroalimentación necesaria para la adaptación del POT en el tiempo. Algo muy similar para el caso del riesgo de desastres y los instrumentos utilizados para su gestión. Las fases del POT definidas por el autor, y sus características principales son: **Fase Preparatoria** (Determinación del objeto y alcance del plan, pre-diagnóstico del territorio); **Fase de Información y Diagnóstico** (Identificación de la información territorial, análisis y evaluación integral de las potencialidades y limitaciones en el territorio); **Fase de Planificación** (Determinación de objetivos para resolver los problemas detectados en el territorio, propuestas y medidas para alcanzar dichos objetivos), y **Fase de Gestión** (Seguimiento y control del cumplimiento de lo planificado) (Gómez Orea, 2002). Esta estructura es adoptada para la elaboración de los PDOT en el Ecuador y es de cumplimiento obligatorio para los GAD, ya que esto

obedece a las determinaciones registradas en el marco legal vigente para la Planificación y Ordenamiento Territorial (LOOTUGS, 2018).

Por otra parte, respecto al proceso metodológico para la articulación de la GRD con la planificación y ordenamiento del territorio, se ha encontrado correspondencia con dos propuestas teóricas desarrolladas en otros análisis como medidas de aplicación de tipo estándar. Una de ellas es la del autor El-Kholei (2019), propuesta basada en el Ciclo de Deming (**Plan – Do – Check – Act**), en donde se tiene que el proceso inicia con la identificación del riesgo y determinación de métodos o herramientas para su análisis (**Plan**); luego, continua con el análisis, evaluación y determinación de medidas para el abordaje del riesgo (**Do**) y se verifica su cumplimiento (**Check**); para finalmente identificar si las medidas implementadas son adecuadas o por el contrario se requieren cambios (**Act**). Este es un proceso cíclico en donde los resultados de cumplimiento o no cumplimiento sirven de insumo para la retroalimentación y posterior modificación y puesta en marcha de un nuevo proceso mejorado.

Otra de las propuestas para la gestión se encuentra en las directrices para la *Gestión de Riesgos de la Norma ISO 31000: 2018*, en donde se observa un esquema similar al mencionado anteriormente, y que incluso es aplicado en diferentes ramas del conocimiento. Los pasos a seguir para la gestión según esta propuesta son: **Alcance, Contexto y Criterios; Evaluación del riesgo; Tratamiento de los riesgos; y, Seguimiento y Revisiones** (ISO 31000, 2018). El autor Ayala-Caicedo por otra parte, se enfoca en el apartado del *Análisis y Evaluación del riesgo* como disciplina tendiente a la **Identificación** (ó inventario y análisis de los factores de riesgo), **Análisis** (y evaluación), y **Reducción del riesgo** (ó análisis para la reducción del riesgo); y reconoce su papel dentro de la GRD como proveedor de contenidos y métodos (2002).

Por lo indicado se puede inferir que de acuerdo al análisis teórico del esquema utilizado para el proceso de la GRD, esquema utilizado también por la disciplina de la Planificación y Ordenamiento Territorial en la estructura de su instrumento de gestión, se observan puntos de encuentro entre los componentes o subprocesos de estos dos esquemas, lo cual podría facilitar su articulación.

De acuerdo a la literatura y publicaciones relacionadas al tema, para la estimación o evaluación del riesgo se han desarrollado varios modelos de análisis en donde se utiliza información estadística o espacial o una combinación de estas. La autora Cutter menciona algunos de estos modelos como los utilizados para la estimación del riesgo sísmico, el análisis de las inundaciones, o como en el caso de riesgos por condiciones meteorológicas extremas; así como también, la evaluación de las vulnerabilidades asociadas a un *único* o *múltiples*-riesgos. Respecto al análisis del riesgo de desastres en donde se incluye la variable de la vulnerabilidad, la autora menciona que son muy pocos los casos en donde se incorporan factores multidimensionales para su estudio, como p. ej. lo relacionado a los aspectos sociales (2002). Lo indicado por la autora se observa en el estudio del autor Saurí (2003) respecto al abordaje integral de los desastres naturales; en este, el autor caracteriza a la vulnerabilidad como una composición de elementos relacionados a la **exposición**, a la capacidad de **resistencia** (condiciones cotidianas de vida) y a la capacidad de **resiliencia** (acciones de gestión del riesgo). Estos dos últimos aspectos se encuentran inmersos dentro de las iniciativas a nivel global para la GRD que fueron mencionadas previamente.

En los enfoques más tradicionales, la vulnerabilidad estaba asociada únicamente con el elemento de exposición (humana o de las infraestructuras), no obstante, este panorama ha ido cambiando en las últimas décadas. En el caso de Ecuador se cuentan con algunos estudios integrales sobre este tema, que han tratado de incluir todas las dimensiones de la vulnerabilidad para darnos una perspectiva más amplia sobre lo que se considera importante y fundamental dentro de los procesos en las ciudades (D'Ercole et al., 2003; D'Ercole y Metzger, 2004), y cómo esto puede verse coartado en su funcionamiento normal al momento de manifestarse un desastre (o varios simultáneos).

Por otra parte, la autora Cutter señala como una parte importante del análisis y evaluación del riesgo de desastres el uso de los SIG (2002), herramientas necesarias para el geoprocetamiento en la evaluación del riesgo, así como para la presentación de resultados. Por lo indicado se tiene como un ejemplo el estudio de los patrones de riesgo utilizando el análisis espacial integrado multi-riesgo (*Patterns of Risk using an Integrated Spatial Multi-Hazard – “PRISM”*), que los autores Buck y Summers aplican en algunas localidades de EE.UU con enfoque en el proceso de planificación territorial

local. Los autores utilizan la herramienta *PRISM* para identificar las vulnerabilidades en los sistemas sociales, culturales, económicos y de construcción; en relación a los datos poblacionales, uso de suelo y las características de las viviendas. Los autores mencionan que este tipo de análisis son de utilidad para que en las localidades se cuente con una evaluación del riesgo que este siempre actualizada y que sea integral, y que facilite una comprensión más real de las dinámicas complejas del mismo. Además, esto se ha tomado en consideración como un elemento de soporte para la práctica de la planificación sostenible en los territorios locales (2020).

Es importante reconocer el alcance de estudios más recientes como propuestas de aplicación que pueden incidir en la toma de decisiones en el territorio, que permitan por una parte el tratamiento del riesgo de desastres en todas sus etapas o fases (antes, durante y después del desastre), y también, el enfoque prospectivo de la planificación para mitigar y/o trasladar el riesgo, para que este no influya negativamente sobre los procesos de desarrollo. Por esta razón, uno de los objetivos de este estudio es el de identificar y evaluar el riesgo de desastres para determinar medidas estratégicas para su reducción progresiva y control, y facilitar la delimitación de las pautas necesarias para lograr una planificación y desarrollo sostenible.

En otro estudio relacionado con el tema en el área metropolitana del Valle de Aburrá en Colombia, los autores Ramírez y Frey (2016) determinan que en las localidades en donde se ha potencializado el riesgo de desastres por la transformación de la ciudad debido a la generación de nuevos vínculos de desarrollo, crecimiento económico y procesos de conurbación debido al crecimiento poblacional disperso (procesos comunes para muchas ciudades en desarrollo); el papel de la GRD es fundamental para la planificación territorial no sólo a nivel local, sino también en el ámbito regional. En este caso la determinación de competencias e implementación de acciones y estrategias relacionadas con la GRD y el ordenamiento territorial, han dado paso al accionar articulado de los diferentes actores en el territorio que incluso son parte del proceso de conocimiento y comprensión del riesgo, así como de la prevención, reducción y manejo del mismo; es decir, formando parte integral de la gestión. Esto según indican los autores, ha brindado a las localidades la oportunidad de influir en las decisiones que se toman en el territorio fundamentadas en la detección oportuna y conjunta, de las vulnerabilidades y amenazas presentes.

La implementación de la GRD en las localidades, que en muchas ocasiones por los procesos de desarrollo y conurbación amplían sus áreas de ocupación espacial de forma desordenada y que adicional a esto acarrearán los problemas de los territorios vecinos, obliga a reflexionar sobre un tipo de gestión manejada desde una perspectiva incluso más amplia (regional) como en el caso de estudio de los autores Ramírez y Frey, realidad que podría presentarse en la localidad de Azogues por el tipo de crecimiento espacial que hasta la actualidad se mantiene.

Cada territorio presenta una realidad diferente y esa realidad es más compleja al tratarse de una región. Estas realidades deben ser abordadas desde las diferentes disciplinas (como el Ordenamiento Territorial y GRD), en consideración de que las medidas tendientes a la reducción del riesgo de desastres sean de carácter integral y participativo, de tal forma que sean conocidas y ejecutadas por todos los integrantes del territorio. Los autores Ramírez y Frey mencionan que en el caso de Colombia dentro de las competencias municipales enfocadas a la gestión del riesgo se tiene una guía metodológica para la formulación de los planes municipales orientados a la GRD, guía similar a la que se utilizará para este estudio, y en donde las municipalidades deben generar los procesos de conocimiento, reducción y manejo de riesgos de desastres de forma participativa.

Respecto a esto, y en busca de que más adelante se puedan conseguir resultados similares para el territorio de estudio como los del caso del Valle de Aburrá, se considera necesario que desde la gestión del territorio y del riesgo de desastres, se mantenga una perspectiva permanente de transversalidad para el desarrollo de los procesos que se incluyen en los esquemas de gestión; y además, una visión con un enfoque prospectivo para que el abordaje del riesgo sea tratado de forma más amplia.

CONTEXTUALIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

El cantón Azogues fue creado por *Decreto Ejecutivo* en el año de 1825. A partir de la primera “*Ley de División Territorial*” del año 1861 se re-configuró el territorio ecuatoriano y para esa época se contaba con: Provincias, cantones, parroquias, pueblos y misiones; años más tarde en 1880, por *Decreto Legislativo* se conformó la provincia de Azogues para luego llamarse provincia de Cañar.

El crecimiento urbano en el cantón se produjo a partir del modelo de centro poblado colonial en donde alrededor de la plaza central se fueron consolidando las diferentes edificaciones, y es por ello que sumado a la limitada topografía de la ciudad, es en la zona céntrica del territorio en donde se asienta gran parte de la población. A partir del siglo XX el desarrollo de la ciudad se fue configurando por la implementación de infraestructuras básicas (agua, energía, movilidad), así como por la construcción de edificaciones de tipo educativo, religioso, cultural, de salud, etc. En los años siguientes el crecimiento de la ciudad obedecía al impulso económico, mejoras en el sistema vial, la llegada del Ferrocarril (que benefició en su momento al comercio), y por las nuevas construcciones para vivienda (SNI, 2018).

En las últimas décadas la superficie del suelo urbano se ha multiplicado y la ciudad está casi integrada en una conurbación con algunas parroquias rurales, por esta razón, para efectos del análisis del riesgo de desastres en Azogues y en conocimiento de que la vulnerabilidad frente al riesgo está relacionada a la población y sus dinámicas (Keller y Blodgett, 2007), este estudio se centrará en la zona urbana.

A continuación se presenta la información de la ubicación de la zona de estudio y las variables de los componentes del medio biótico, abiótico y socioeconómico; todo esto como parte de la caracterización de la localidad. Los datos utilizados para la elaboración de los mapas cartográficos corresponden a la información recopilada desde el SNI y por lo detallado en el PBVOT del cantón Azogues.

Ubicación

El cantón Azogues es la capital de la provincia de Cañar y se encuentra localizado al sur del Ecuador “*en la zona austral del callejón interandino en la vertiente del Atlántico dentro de la cuenca del río Paute*” (SNI, 2018, p. 50). De acuerdo a los datos del

PBVOT la extensión total del territorio es de 122.471 Ha. (la zona urbana tiene 6.094 Ha.), y este se encuentra dentro de los rangos altitudinales que van desde los 2.480 hasta los 3.780 m.s.n.m.

La parroquia urbana Azogues que toma el mismo nombre del cantón, limita con las parroquias rurales: *Guapán, Taday, Luis Cordero, Javier Loyola y Cojitambo*. En la cartografía anexa se pueden observar los límites urbanos de las distintas parroquias del cantón, en donde la parroquia Azogues presenta el centro urbano de mayor extensión. (**ANEXOS: Mapa 1. Ubicación**)

Componente biótico:

Cobertura y uso de suelo

De acuerdo a la cartografía anexa se tiene que la zona de estudio está siendo utilizada por la población casi en su totalidad. Es posible diferenciar a lo largo del territorio delimitado sobre todo en las zonas periféricas, algunas áreas de vegetación, pastizales, cultivo y plantaciones forestales. Además, el crecimiento disperso de la ciudad ha ido modificando el suelo de la parroquia urbana y se observa la intervención antrópica en zonas muy cercanas al río principal, lo cual ha provocado daños en las márgenes y en el lecho natural del río. (**ANEXOS: Mapa 2. Cobertura y Uso de Suelo**)

Componente abiótico:

Clima

En la información publicada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) se tiene que las temperaturas medias anuales en la zona de estudio oscilan entre los 12 hasta los 17 °C (SNI, 2021). El clima del cantón Azogues varía según su piso altitudinal, y en las parroquias rurales localizadas en la zona oriental se tienen las temperaturas más bajas de todo el cantón. Azogues se encuentra en el piso climático *Montano* (SNI, 2018, p. 54) y en la cartografía anexa se presenta la información de Isoyetas e Isotermas para identificar los rangos promedio de temperatura y precipitación, como características de este componente de análisis. (**ANEXOS: Mapa 3. Clima**)

Geología y geomorfología

El Ecuador se encuentra en una zona tectónica activa en donde interaccionan las Placas de Cocos y Sudamericana. La zona de estudio se encuentra ubicada en una de las cuencas terciarias de la zona austral del Ecuador, la cuenca de Cuenca, y las formaciones principales presentes en el valle de Cuenca y en el río Burgay son: *Formación Azogues* (Mioceno medio), *Formación Guapán* (Mioceno medio) y *Formación Loyola* (Mioceno inferior) (SNI, 2018, p. 61). En el cantón se observan terrenos inestables debido a las modificaciones por la acción antrópica y por los procesos de deforestación y pérdida de la cobertura vegetal, lo cual se acentúa en las épocas invernales en donde se presenta mucha lluvia; respecto a esto y de acuerdo a la caracterización referencial geotécnica del cantón, se sabe que la zona es susceptible a caídas de bloques, derrumbes y deslizamientos. De la información recopilada en el SNI, la cual corresponde a los datos del Instituto Geográfico Militar (IGM), se observa en la cartografía que de acuerdo a su geoforma se tienen principalmente: *Flancos de pliegue, vertientes heterogéneas, terrazas bajas, depósitos coluviales y zonas de barranco*; y respecto al análisis de pendientes presentado en el PBVOT del cantón se sabe que el 49,45% del área medida en hectáreas, está dentro del rango de pendientes del 50 al 70 % (SNI, 2021; SNI, 2018, p. 55). (**ANEXOS: Mapa 4.** Geomorfología)

Tipos de suelo

En la zona se presentan diversos tipos de suelos y en la cartografía anexa se observa que la mayor concentración de los mismos corresponden a los tipos: *Arcilloso, arcilloso-arenoso y arcilla pesada* (SNI, 2021). Respecto a la información detallada del cantón se sabe que en las zonas orientales se tiene mayor fertilidad del suelo en relación con las otras parroquias, sin embargo, la inadecuada intervención sobre estos ha provocado que en gran parte de los mismos se presenten procesos erosivos acelerados (SNI, 2018, p. 57). (**ANEXOS: Mapa 5.** Tipos de suelo)

Hidrología

El río Burgay, que atraviesa la ciudad de norte a sur, es uno de los cuerpos de agua más importantes en el cantón. Otro río, considerado como fuente de abastecimiento de agua es el Tabacay, aunque este se observa fuera del límite urbano o parroquial. En la cartografía se tienen también las quebradas principales que en general han sido

sujetas a proyectos de intervención para recuperar sus características naturales, ya que al igual que el río principal, estas se han ido degradando en el tiempo debido a la construcción de viviendas e infraestructura cercana a las márgenes (SNI, 2018, p. 87). (**ANEXOS: Mapa 6.** Red Fluvial)

Componente socioeconómico:

Densidad poblacional

Respecto al último censo poblacional realizado en el país en el año 2010, del cual se tienen algunos datos del cantón, se conoce que Azogues cuenta con un total de 70.064 habitantes, y de este total 37.995 se encuentran en la zona urbana (**Tabla 1**) (SNI, 2021). A partir de esto y en conocimiento de la superficie del territorio se realiza el cálculo de la densidad poblacional que se presenta en la cartografía, allí se observa que los valores más altos de densidad se concentran en el centro de la ciudad y en la zona sur de la misma, y otra parte importante en la zona oeste atravesando el río Burgay. En el PBVOT se tiene que para el periodo de 1974 hasta el 2010 la población urbana se triplicó, sin embargo, el crecimiento poblacional a lo largo del tiempo no ha sido uniforme, esto como resultado del análisis de variables como: Migración campo-ciudad, tasas de mortalidad y natalidad (SNI, 2018, p. 109). (**ANEXOS: Mapa 7.** Densidad Poblacional).

Nivel socio-económico

Para el análisis del nivel socio-económico de la población se incluyen algunos aspectos como: *Ingresos económicos, ocupación laboral y educación*. Respecto a esto y por lo presentado en la cartografía se observa que a lo largo del territorio se emplazan concentraciones importantes de población con la categoría “MEDIO ALTO”; gran parte de la población se encuentra dentro del nivel “MEDIO” y su ocupación se observa en las zonas norte, centro y sur; y en el caso del nivel “BAJO”, se aprecia que la población correspondiente a este nivel socioeconómico se ubica primordialmente fuera del límite urbano. Las principales actividades económicas del cantón son el comercio, la agricultura y la ganadería, y dentro del ingreso económico se incluyen también las remesas (SNI, 2018). Respecto a la educación dentro de la ciudad se cuenta con varios establecimientos educativos (escuelas, colegios e institutos) y con una universidad privada (**ANEXOS: Mapa 8.** Nivel Socio-económico).

MARCO TEÓRICO

Los eventos con consecuencias devastadoras que se observan a nivel global como p. ej. los terremotos, huracanes, inundaciones, erupciones volcánicas, etc.; mostrados de manera recurrente en los diferentes medios de comunicación, permiten evidenciar parte de la realidad más cruda de los impactos sobre los territorios y sobre la población, que en el caso de los países menos desarrollados esto se traduce en más muertes, considerables pérdidas económicas y destrucción de viviendas e infraestructuras importantes. Esta realidad ha dado paso a que desde la mirada de los diferentes actores el riesgo de desastres sea percibido tanto por su componente natural como social, y gracias a ello sea posible reflexionar sobre estos procesos complejos considerados muchas veces como condicionantes para el desarrollo local y por ende de las naciones.

Las diferentes manifestaciones de las amenazas sobre el territorio, que son parte intrínseca de su historia, han sido determinantes para que los gobiernos, las administraciones locales, los grupos sociales, desde la academia y la ciudadanía aúnen esfuerzos para que las acciones a ejecutar minimicen la exposición al riesgo y reduzcan las vulnerabilidades (Coppola, 2020). Pero para que esto sea posible es necesario, en primer lugar, comprender cuales son los conceptos que guían a la GRD, las diferentes concepciones y orientaciones del mismo, así como las interrelaciones con otras disciplinas que tratan a profundidad otros procesos en el territorio como lo es la Planificación y Ordenamiento Territorial. Sólo a partir del conocimiento de las causas de los problemas es posible la búsqueda de soluciones, razón por la cual, estos elementos conceptuales sirven como base del conocimiento necesario para la aplicación adecuada de las metodologías de análisis y evaluación del riesgo, y en general, para la GRD en el territorio. A continuación se presentarán algunos conceptos relacionados al tema de estudio desde los diferentes enfoques del riesgo.

El riesgo como proceso natural

Desde el enfoque de las ciencias naturales y a partir del análisis de la evolución del concepto del **Riesgo Natural**, Rojas y Martínez (2011) dan a conocer una definición del riesgo de la cual se derivan otros términos a ser considerados. Para los autores, el riesgo es: *“La probabilidad de que en un espacio ocurra un peligro determinado de origen natural, y que este pueda generar potenciales daños y pérdidas en las*

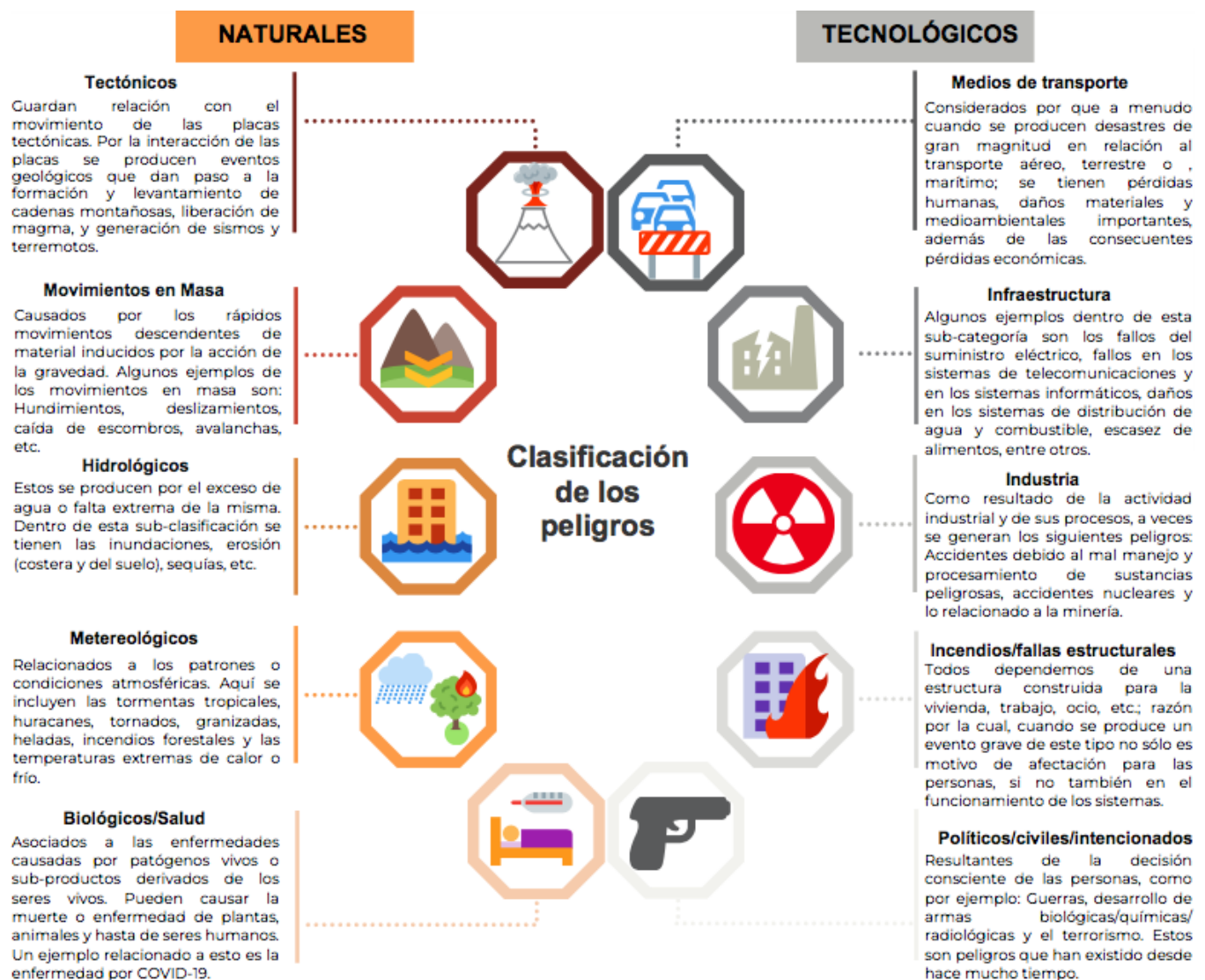
actividades humanas” (p. 86); dentro de esta definición se introduce el término peligro, y este se explica por su distinción con los fenómenos naturales. El **peligro o amenaza** se entiende como tal, cuando existe una población afectada por la exposición directa a alguno de los diferentes fenómenos naturales como: Tormentas, tsunamis, erupciones volcánicas, etc. (p. 90). Un concepto similar de los riesgos naturales o “*Natural Hazards*” está dado por el autor Ulrich Ranke, quien los define por la relación causa-efecto entre la manifestación física de un fenómeno natural que interactúa de tal forma que puede representar una amenaza para la población y/o su entorno (2016, p. 289). Por lo tanto, el riesgo está entendido como la probabilidad de que se produzca un peligro o amenaza y que esto cause afectaciones, el peligro está condicionado a la potencialidad de causar daños a la población o a su entorno, y los fenómenos naturales son considerados como eventos inherentes en los territorios que podrían o no afectar a las personas.

Dentro del proceso de la GRD y como punto de partida se tiene la identificación de los peligros o amenazas, análisis necesario para estudiar el perfil histórico del riesgo de desastres en un territorio, y para determinar cuál ha sido su incidencia sobre los elementos físicos del mismo y sobre la población. También es importante para determinar las posibles causas de su origen y si éstas guardan relación directa con un fenómeno natural, o son generadas o potenciadas por la intervención humana (Keller y Blodgett, 2007). En la literatura relacionada a la GRD el autor Ranke presenta una clasificación de los peligros o amenazas de acuerdo a los procesos naturales de la tierra, ubicándolos en dos categorías principales que se explican brevemente a continuación:

- *Procesos Geotectónicos*: En relación a los procesos naturales que tienen origen desde el interior de la tierra y que dan lugar a los movimientos de las placas tectónicas. Estos movimientos son los elementos desencadenantes para que en el territorio se produzcan: Terremotos, erupciones volcánicas y movimientos en masa;
- *Procesos Hidrometeorológicos*: Son procesos que se originan en la atmósfera y son responsables de las variaciones climáticas que dan paso a las inundaciones, sequías, tormentas y condiciones meteorológicas extremas (2016, p. 55).

El autor Coppola (2020) por otra parte, realiza un tipo de clasificación de los peligros en relación a las condiciones y fuerzas geológicas, los factores hidrológicos y meteorológicos y respecto a los factores antrópicos. El autor ubica a los diferentes peligros que se observan y experimentan en los territorios dentro de dos grupos: Peligros Naturales o “*Natural Hazards*” y Peligros Tecnológicos o “*Technological Hazards*”. Como resultado del aporte de los autores mencionados se presenta a continuación un esquema tipo resumen que contiene las categorías principales y secundarias de los peligros o amenazas, sus características más importantes y algunos ejemplos de cada uno de estos - **Gráfico 3**.

Gráfico 3. Clasificación de los peligros o amenazas.



Elaborado por: La autora.

Fuente: Adaptado de “Natural disaster risk management”, Ranke (2016); “Introduction to International Disaster Management”, Coppola (2020).

Es importante mencionar que en este punto se presenta un análisis general de los peligros o amenazas, ya que más adelante en el apartado de la metodología se profundizará más sobre los peligros específicos identificados en el territorio de estudio.

El riesgo desde lo social

En el concepto del riesgo se observa un elemento condicionante para que éste se conciba como tal, la afectación a la población y su entorno. La población expuesta al riesgo se ve condicionada directamente en sus actividades, sobre todo cuando las afectaciones sobrepasan sus capacidades de respuesta, es decir cuando se produce un **desastre** (Coppola, 2020, p. 178). De acuerdo al autor Calvo García-Tornel (1984) *“no existe el riesgo sin tener presente su trascendencia para el hombre y las modificaciones que éste puede introducir en aquel”* (p.1).

Gran parte de los impactos negativos, como resultado de la manifestación del riesgo que causa afectaciones, están relacionados a la forma en cómo se ha intervenido el territorio a lo largo del tiempo (Gordy, 2016); esto sobre todo en los países en desarrollo en donde se observan formas de ocupación no ordenada, y en áreas identificadas y delimitadas como zonas peligrosas.

Además, se debe incluir dentro las afectaciones la incidencia negativa sobre otros procesos del territorio que pueden verse condicionados en su normal funcionamiento por la presencia de eventos adversos, que en muchas ocasiones se producen de manera recurrente. De acuerdo a los autores Rubiano y Ramírez el riesgo no se presenta como un evento aislado, este es la consecuencia acumulada de los procesos políticos, económicos y sociales en el territorio; y esto se hace evidente al observar su historia, sus formas de desarrollo, y la capacidad de preparación y respuesta ante un desastre (2009, p. 15).

En la actualidad, el análisis del riesgo desde el ámbito social se ha ido ampliando y orientando hacia el estudio de las nuevas realidades de una sociedad más interconectada que presenta manifestaciones de riesgo más complejas, y en donde se generan las llamadas “nuevas vulnerabilidades” (Gordy, 2016). El comportamiento de la sociedad, su organización y las decisiones que se toman en el territorio, son

elementos que se insertan en este análisis y por los cuales algunos autores, entre ellos Rebotier, definen al riesgo como un “*producto social*” (2016). A partir de este planteamiento surge el concepto de la **vulnerabilidad**, definida por Coppola como: “Una medida de la propensión de un objeto, una zona, un individuo, un grupo, una comunidad, un país u otra entidad, para incurrir en las consecuencias de un peligro” (2020, p. 40). Todos los sujetos, objetos y entidades que se enlistan dentro de este concepto se incluyen en el análisis del riesgo de desastres desde el ámbito social, así como la complejidad de sus relaciones y cómo este enfoque puede ser adicionado al estudio más técnico o naturalista del riesgo, lo cual permitirá finalmente lograr una aproximación holística al riesgo de desastres.

Partiendo de estos planteamientos, los autores Toscana y Valdez (2015), presentan en su estudio lo relacionado a las principales corrientes que han dado forma a las aproximaciones del “riesgo” y “desastre” desde las ciencias sociales - **Tabla 2**.

Tabla 2. Análisis del estudio del riesgo y desastre desde las Ciencias Sociales.

El riesgo y desastre desde las Ciencias Sociales	Principales expositores	Disciplinas relacionadas al estudio del riesgo	Aportes más relevantes
Como consecuencia de la interacción sociedad – naturaleza.	Barrows, White y Kates.	Ecología humana.	Desde este enfoque se busca explicar cómo los grupos sociales se adaptan al medio en donde realizan sus actividades, y cuál es la relación de este planteamiento con la percepción y respuesta ante el riesgo.
Desde la vulnerabilidad social.	Dynes, Quarentelli, Wisner, O'Keefe, Westgate, Hewitt. Balík y otros colaboradores. Smith. Estudios en América Latina de autores como: Maskrey, Lavell, Fanco, Fernández.	Economía política y ecología política.	Aquí los diferentes aportes se orientan al análisis del comportamiento colectivo frente a un desastre, y sobre la variación de la vulnerabilidad de acuerdo al contexto social, económico, político y cultural. Dentro del análisis existe una crítica a la visión fiscalista de los desastres. Por otra parte y desde la ecología política, se pretende incluir en el análisis de la vulnerabilidad variables como: género, clase, etnia; y la perspectiva de los actores del territorio frente al riesgo y desastre.
La “sociedad del riesgo”.	Beck	Sociología.	En este enfoque se observa al riesgo desde la modernidad, las nuevas formas de riesgo como consecuencia de “la industrialización, la ciencia y el Gobierno”, y las diferentes manifestaciones del riesgo con alcance global, cuyas consecuencias pueden afectar a toda la población sin discriminación.
	Starr, López-Cerezo, Luján, Douglas,	Sociología, Antropología, Psicología.	A partir de este enfoque se incluye en el análisis del riesgo variables que intentan determinar el

Desde su dimensión simbólica.	Wildawsky, Smith y Hoffman.		grado de aceptación del mismo en las comunidades, y la razón por la cual en algunos casos se da prioridad a un tipo de riesgo sobre otro. Por otra parte, como un enfoque contrario a los ya vistos anteriormente, algunos autores se enfocan en el entendimiento generalizado del riesgo en donde las características individuales se vuelven irrelevantes.
-------------------------------	-----------------------------	--	--

Elaborado por: La autora.

Fuente: Adaptado de: “*Propuestas teóricas y metodológicas para descifrar riesgos y desastres desde las Ciencias Sociales*” (Toscano y Valdez, 2015).

Como se puede observar en la información presentada en la tabla, existen diferentes tipos de análisis que se realizan desde un posicionamiento multidisciplinario sobre el riesgo desde lo social; en donde se pretende principalmente profundizar sobre la percepción, adaptación, aceptación y respuesta ante los desastres. Además, sobre el alcance que estos puede llegar a tener sobre las personas, comunidades, naciones y hasta en el ámbito global. Esta información es fundamental para comprender las bases conceptuales por las cuales se concibe el riesgo y los desastres a partir de las diferentes dimensiones del territorio (*sociales, económicas, políticas, culturales, simbólicas*) (Martínez, 2009), dimensiones que para el contexto de este estudio son importantes para la determinación de las vulnerabilidades al momento de evaluar el riesgo.

Según los autores Toscano y Valdez (2015), la forma en cómo se organiza y distribuye la población, las decisiones sobre el uso del suelo, cómo se percibe y acepta el riesgo, y las capacidades de respuesta frente a un evento desastroso; son características propias del enfoque social de cada territorio que podrían dar las pautas para las intervenciones que se pretendan efectuar sobre el espacio físico, así como para la toma de decisiones en las etapas de prevención, atención y respuesta ante un desastre.

Más adelante se retomará el análisis de esta información al momento de determinar las vulnerabilidades, las estrategias y objetivos de actuación para la GRD. Sobre estas últimas se pretende que la intervención y participación de los actores del territorio sean aspectos esenciales para la búsqueda de herramientas y prácticas adecuadas acordes a la realidad y capacidades de la parroquia y de su población, lo cual se encuentra contemplado dentro de lo que los autores Hardoy et al. definen como la gobernanza del territorio (2012, p. 22).

El riesgo y la Planificación y Ordenamiento Territorial

En el territorio se desarrollan una serie de procesos que de acuerdo a Gómez Orea y Gómez Villarino (2014), son resultado de las actividades e interacción de la población sobre el espacio físico; y estas actividades a su vez deben ser organizadas y reguladas, obedeciendo a ciertos criterios y prioridades para facilitar la funcionalidad y su evolución. Esta evolución o desarrollo del territorio debe ser **sostenible** de tal forma que no se comprometa para el futuro ni su funcionamiento ni los recursos utilizados para ello (Paucar, 2016), y es por ello que se hace necesario entonces considerar tanto las características e interconexiones de los procesos, sus potencialidades y limitaciones, y el alcance de las intervenciones para evitar que un proceso afecte o condicione a otro.

Rubiano y Ramírez mencionan que “*el riesgo de desastres es el resultado que emerge del desarrollo*” y es una condición inherente al mismo (2009, p. 15); esto se explica porque las consecuencias de los eventos peligrosos no están supeditadas a la sola presencia del fenómeno natural, si no que éstas son el resultado de una serie de decisiones en el tiempo sobre los procesos de desarrollo (*políticos, sociales, económicos, ambientales, productivos y tecnológicos*). Debido a esto, y por la revisión y ajuste de las políticas públicas en todos los niveles del territorio, los gobiernos y administraciones como parte de la planificación y ordenación deben incluir las consideraciones sobre la reducción del riesgo de desastres en los proyectos y programas de desarrollo, así como en los instrumentos de gestión, para que las intervenciones sobre el medio físico sean analizadas desde la perspectiva de la reducción del riesgo y el no agravamiento de las condiciones de vulnerabilidad. La **exposición**, en el contexto del territorio y de la GRD como señala la UNDRR, está entendida por la “*situación en la que se encuentran las personas, infraestructuras, viviendas, las capacidades de producción y otros activos humanos, localizados en zonas expuesta a amenazas*” (2016, p.19); según esto, la exposición es una condición relacionada a los elementos tangibles e intangibles que se tienen en el territorio.

Uno de los instrumentos para la planificación y ordenamiento del territorio es el POT, documento que recibe diversas denominaciones en las naciones e incluso en las diferentes escalas de planificación; en el cantón Azogues y la parroquia del mismo nombre que se encuentra dentro del nivel municipal, este instrumento recibe la

denominación de “*Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial*” o “*Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*”.

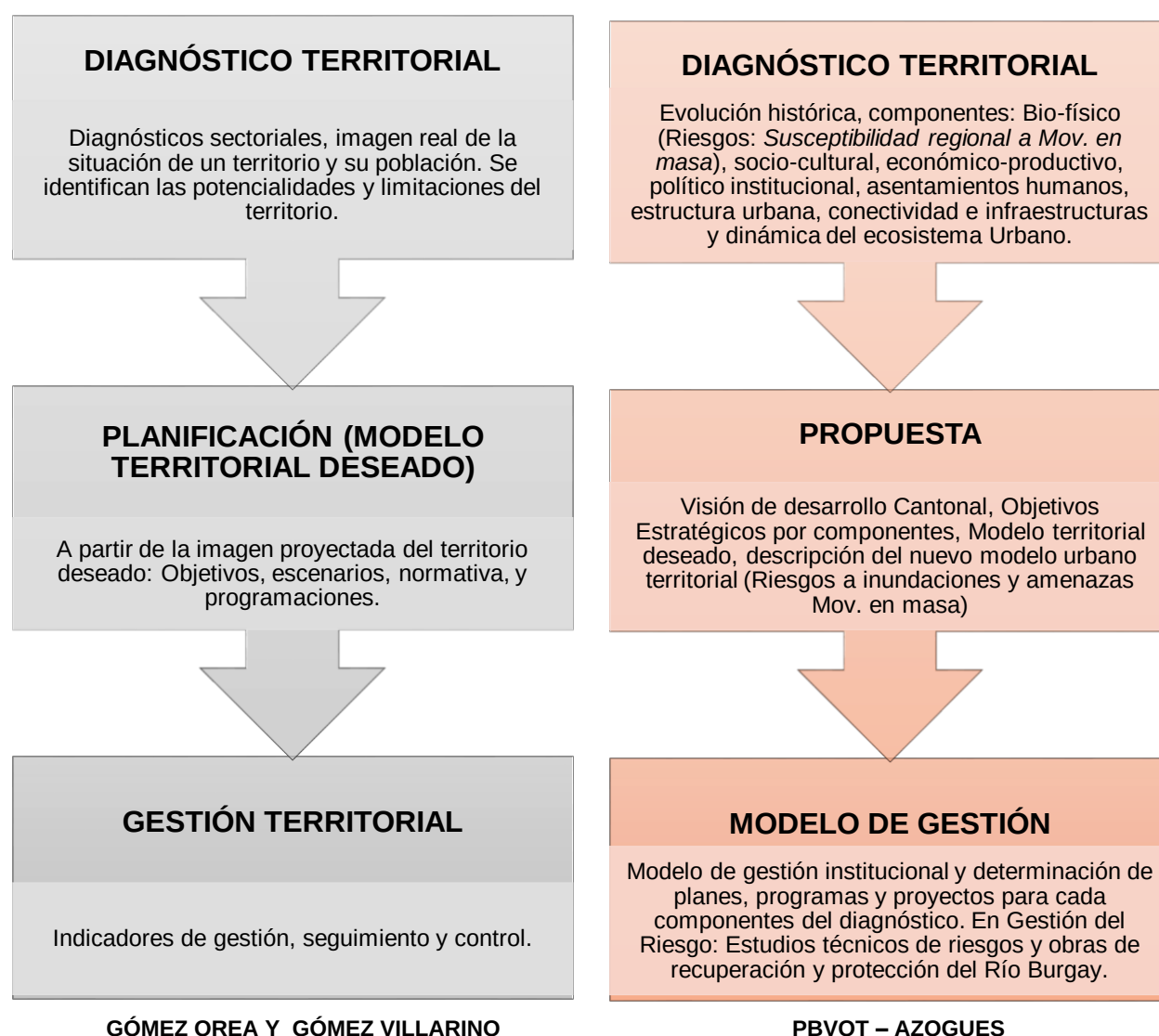
En el país, conforme a los lineamientos normativos que parten desde la Constitución de la República del Ecuador (2008), este instrumento debe ser orientado tanto al ordenamiento como al desarrollo y debe incluirse también la visión del “*Buen Vivir*”. La noción del *Buen Vivir* como lo explica Paucar (2016), proviene de los saberes ancestrales originados en los pueblos de América y esta está considerada como una forma de concebir el desarrollo con el ideal de una vida en armonía y equilibrio, y en una relación de permanente respeto con todo lo que nos rodea. Se ha vuelto fundamental abordar esta visión de desarrollo ya que una de las premisas sobre esta concepción, además de las asociadas al desarrollo sostenible, es la de evitar la búsqueda del crecimiento económico desmesurado y desconsiderado; práctica que en muchas naciones ha llevado a la sobreexplotación de los recursos naturales y al uso desmedido de los mismos, generando entre otras cosas ecosistemas frágiles y patrones climáticos de condiciones extremas, dando paso a que las localidades y comunidades se vuelvan aun más vulnerables (UNDRR, 2021b).

El POT es un documento que como indican Rubiano y Ramírez, contiene los componentes de preparación, diagnóstico, formulación, concertación, implementación y gestión; y en donde se registran las orientaciones para alcanzar un territorio idealizado (2009, p. 22). En el siguiente gráfico se presentan las tres fases principales del POT, identificadas por los autores Gómez Orea y Gómez Villarino (2014) - **Gráfico 4**; y además, la forma en que cómo se encuentra estructurado el PBVOT del cantón Azogues de acuerdo a lineamientos normativos de la ley ecuatoriana (SNI, 2018). En este último también se ha precisado la información disponible sobre la gestión del riesgo de desastres de la localidad.

A partir de esta estructura de análisis, planificación y gestión del territorio y para que las determinaciones resultantes se materialicen, se deben diseñar programas o proyectos que requieren inversión; razón por la cual, es necesario considerar dentro del análisis todas las problemáticas que pueden influir negativamente en la consecución del modelo territorial esperado, una de ellas como ya se ha mencionado, es la manifestación del riesgo de desastres.

Desde una perspectiva de análisis general se observa que en el PBVOT del cantón Azogues se realiza un análisis poco profundo sobre el riesgo de desastres, por lo que este aspecto se observa algo rezagado de la Planificación y Ordenamiento Territorial. Debido a esto, se considera que las decisiones sobre la problemática del riesgo deben integrarse a la planificación para así priorizar las actuaciones y recursos de los programas y proyectos orientados tanto al ordenamiento como al desarrollo del cantón.

Gráfico 4. Estructura básica del instrumento de Planificación y Ordenamiento Territorial y estructura del PBVOT del cantón Azogues.



Elaborado por: La autora.

Fuente: Adaptado de “Marco conceptual para la ordenación territorial y reflexiones sobre el proceso ecuatoriano en la materia” (Gómez Orea y Gómez Villarino, 2014); “Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial (PBVOT) del cantón de Azogues – Ecuador” (SNI, 2018).

El riesgo de desastres y su gestión

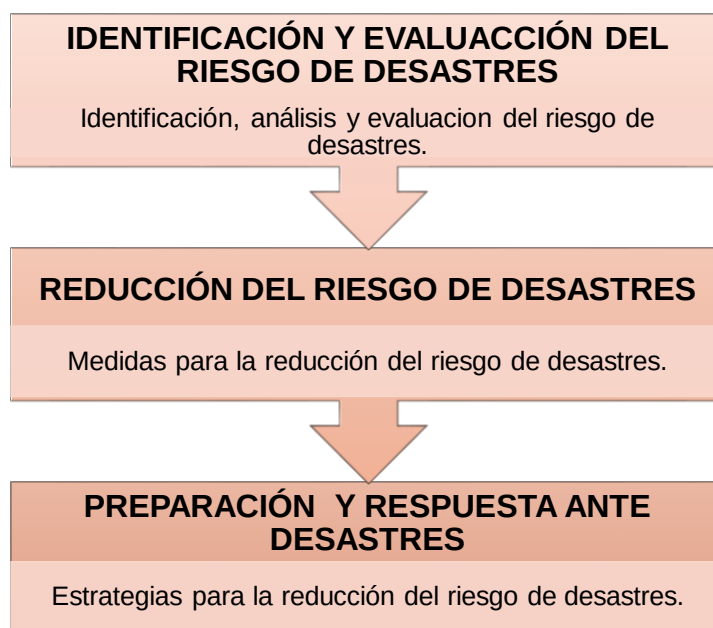
La **gestión del riesgo de desastres** se define como: *“la aplicación de políticas y estrategias de reducción del riesgo de desastres con el propósito de prevenir nuevos riesgos, reducir los existentes y gestionar el riesgo residual, contribuyendo con ello al fortalecimiento de la resiliencia y a la reducción de las pérdidas por desastres”* (UNDRR, 2016, p. 15). Desde este concepto surgen dos términos que serán contemplados para este estudio - el *riesgo residual* y la *resiliencia*. Según la UNDRR, el **riesgo residual** se refiere al riesgo de desastre que a pesar de haber sido tratado (es decir, en donde ya se han desarrollado e implementado medidas para reducirlo), aún se mantiene (2016, p. 15), y esto supone la necesidad de la aplicación de nuevas estrategias para abordar el riesgo de forma continuada.

Por otra parte, la **resiliencia**, es un término adoptado dentro de diferentes contextos y en el caso de la GRD se utiliza para describir *“la capacidad de una comunidad o de un sistema expuesto a un peligro o amenaza, para aceptar, adaptarse y recuperarse de los efectos generados”* (UNDRR, 2016, p. 23). Otros autores incluyen dentro de este concepto un elemento positivista en donde se señala que la resiliencia da paso a que los planificadores consideren aspectos como la innovación y el cambio para hacer frente a las perturbaciones que se producen por los desastres (Tyler and Moench, 2012, como se citó en Meerow et al. 2016). En términos generales se puede inferir a partir del concepto de resiliencia que esta puede ser considerada como un aspecto importante para la determinación y ejecución de prácticas más focalizadas en el territorio y desde la población, y esto podría fortalecer la práctica de la prevención.

Estos conceptos analizados se introducen dentro del proyecto PREDECAN (*Proyecto de Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina*) (Rubiano y Ramírez, 2009, p. 19), en donde se han identificado las líneas de acción para abordar el riesgo de desastres desde lo local - **Gráfico 5**. Dado que el ámbito de este estudio corresponde a una localidad situada dentro del término cantonal de Azogues, se ha considerado que esta información será de utilidad para la aproximación del riesgo de desastres articulado con la gestión del territorio en esta escala. En cada línea de acción se incluyen algunas determinaciones con propósitos diferentes que van desde el reconocimiento del territorio y sus vulnerabilidades (*sociales, físicas*), la

identificación de medidas para la reducción del riesgo y la gestión del riesgo residual, y las formas de intervención y fortalecimiento de la capacidad de resiliencia; así como las estrategias y recomendaciones para que en las fases de emergencia y recuperación exista el conocimiento previo y los recursos necesarios para la aplicación efectiva de las acciones determinadas.

Gráfico 5. Lineamientos de acción para la Gestión del Riesgo de Desastres.



Elaborado por: La autora.

Fuente: Adaptado de "Incorporando la Gestión del Riesgo de Desastres en la Planificación y Gestión Territorial. Lineamientos generales para la formulación de planes a nivel local" (Rubiano y Ramírez, 2009).

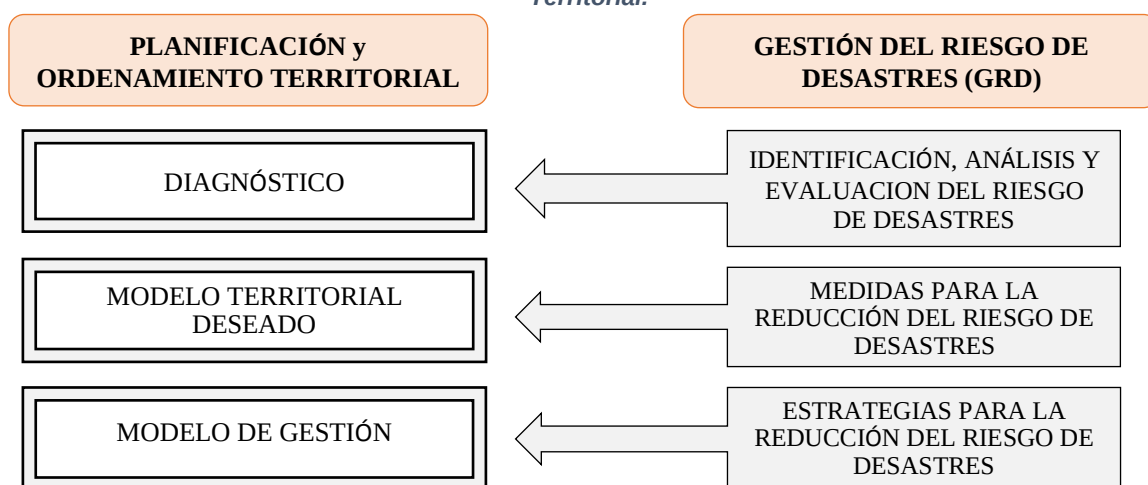
En el siguiente apartado se presentará un esquema que permite identificar la relación entre la GRD y la Planificación y Ordenamiento Territorial, de acuerdo a la forma de abordaje y tratamiento utilizado por estas dos disciplinas. La reflexión sobre esta correspondencia obedece a los lineamientos planteados para el caso Ecuador, en donde según lo indicado en la metodología propuesta por el SNGRE esto permite que la GRD y la Planificación y Ordenación del Territorio sean motivo de estudio y tratamiento integral.

Además, ya que estas consideraciones sobre el territorio no deben analizarse de forma aislada dado que este es un tema que involucra a todos: Ciudadanía, administradores locales y regionales, sociedad civil, empresa privada, etc.; es decir, a todos los actores y gestores del territorio sobre el cual, tienen la responsabilidad de intervenir proactivamente en medida de sus capacidades individuales y colectivas.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada para el estudio se enfoca en las recomendaciones del documento: “*Lineamientos para incluir la GRD en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*” del SNGRE y la Secretaría Técnica de Planificación Ecuador (SNGRE, s.f.), publicada en el año 2019. En el documento y como parte introductoria se determinan unos puntos de encuentro entre la GRD y la Planificación y Ordenamiento Territorial, lo cual se presenta a continuación en forma de esquema - **Gráfico 6**. Es importante detallar esta información ya que nos permite identificar una primera correspondencia entre los componentes del instrumento de planificación con cada uno de los subprocesos de la GRD - una primera aproximación a la relación entre la planificación y la GRD de forma teórica. Además, gracias a este esquema es posible definir el enfoque de la metodología de aplicación para el estudio, que en este caso se ubica en el bloque de la GRD.

Gráfico 6. Articulación de la GRD con los componentes del Instrumento de Planificación y Ordenamiento Territorial.



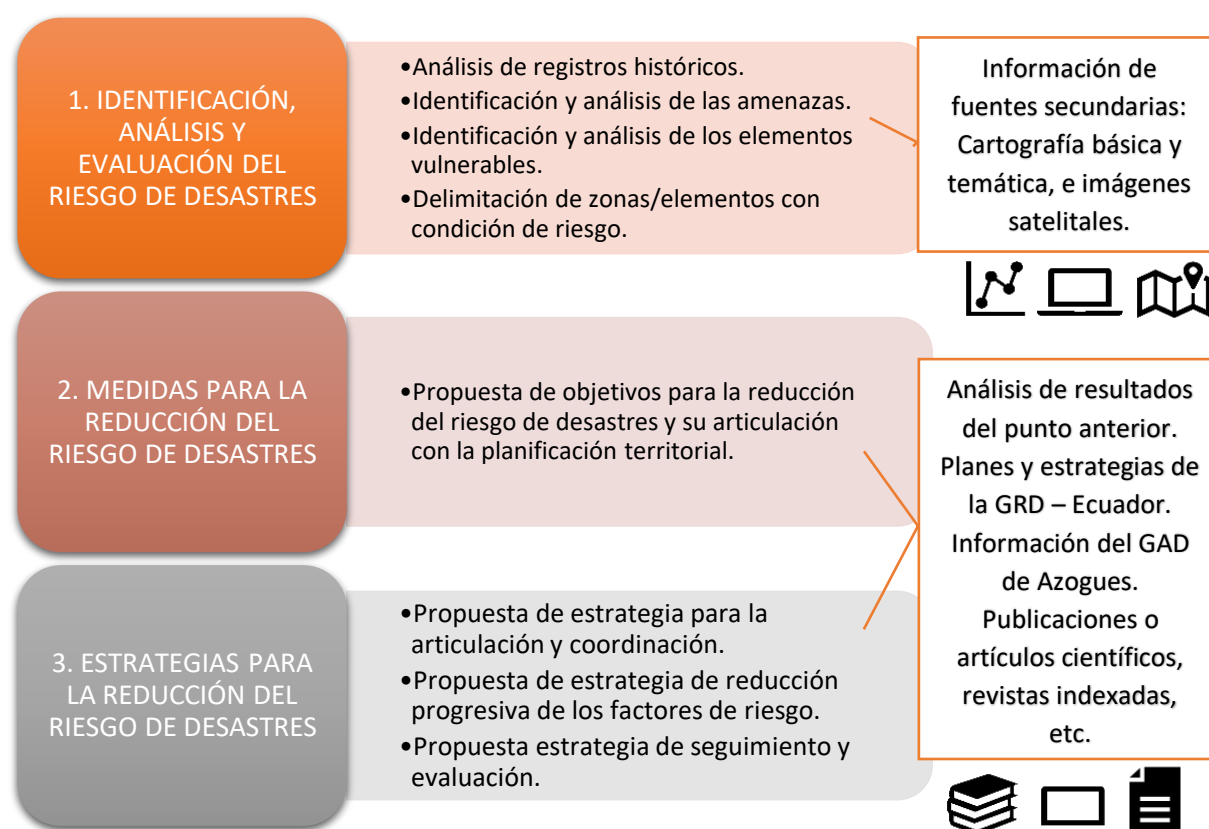
Elaborado por: La autora.

Fuente: Adaptado de “Lineamientos para incluir la GRD en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial” (SNI, s.f.).

Por otra parte, en el **Gráfico 7** se presentan de forma escrita los pasos a seguir (generales y específicos) de acuerdo a este enfoque metodológico, y de forma gráfica, los medios a utilizar en cada paso. La investigación a desarrollar es de tipo aplicada o de intervención, y la metodología a ser utilizada para la evaluación del riesgo de desastres es semi-cuantitativa.

Se aplicará el análisis multi-criterio para el análisis y evaluación del riesgo de desastres tomando como referencia el estudio de los autores Pietri et al. (2011), y lo analizado por el autor Coppola (2020, p. 207). Adicionalmente para la cartografía se utilizarán los SIG tanto para la evaluación de la susceptibilidad, así como para la vulnerabilidad y exposición al riesgo. Los datos necesarios para el análisis del riesgo de desastres provienen de fuentes secundarias y han sido recuperados desde: DesInventar, PBVOT, SNGRE (registros históricos, metodologías, reportes, etc); y para la elaboración de la cartografía la información fue recolectada de las instituciones públicas: GAD Municipal Azogues (cartografía básica como: Límite urbano, río, manzaneros, etc.) y SNI (cartografía temática como: Cobertura y uso del suelo, litología, geomorfología, densidad poblacional, etc.). Parte de la información necesaria no es de acceso libre por lo que se solicitó y receptó directamente desde las instituciones vía correo electrónico.

Gráfico 7. Metodología de Aplicación.



Elaborado por: La autora.

Fuente: Adaptado de “Lineamientos para incluir la GRD en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial” (SNI, s.f.).

Identificación, análisis y evaluación del riesgo de desastres:

Análisis de los registros históricos y estimación de los peligros o amenazas

Como se mencionó en el apartado de la justificación del estudio, la información histórica de los peligros o amenazas presentes en el cantón Azogues ha sido recolectada principalmente desde fuentes secundarias, en donde se pudo observar que en algunos casos se incluyen datos adicionales como: *Número de personas fallecidas o heridas, número de viviendas afectadas o destruidas y daños en el territorio (vías y/o vegetación).*

En el caso de la plataforma **DesInventar** se obtuvo información que corresponde al periodo comprendido entre los años 1973 hasta 2019, sin embargo y con mayor frecuencia en los años anteriores, no se cuenta con registros completos en donde se incluyan las afectaciones o daños cuantificados, lo cual dificulta el análisis sobre la incidencia real o más aproximada del riesgo de desastres. Este particular se puede observar en los formularios individuales de la plataforma digital que se presentan en las imágenes siguientes - **Imagen 1** e **Imagen 2**. Allí se tienen dos eventos, uno registrado en el año 1973 relacionado a las sequías, y otro en 1996 por deslizamientos. En estos registros se detallan únicamente datos generales como localización del evento y sectores afectados, así como un comentario breve sobre el mismo.

Imagen 1. Evento peligroso en Azogues – Cañar – Ecuador, de fecha 1973.

Region: Ecuador - [ecu] DataCard: << < > >> Find serial: Back to Search Results

Serial: 1978-3 Date (YMD): 1978 2 3 Duration (d): Source: DIARIO EL COMERCIO

Provincia: CAÑAR Canton: AZOGUES GLIDNumber:

Event: DROUGHT Location: PROVINCIA

Cause: Desconocida Description of Cause: SEQUÍA

EFFECTS

Deaths: Missing: Injured: Magnitude:

Indirectly Affected: Relocated: Houses Damaged: Losses \$Local:

Evacuated: Directly affected: Houses Destroyed: Losses \$USD:

AFFECTED SECTORS

☐ Transportation ☐ Communications ☐ Relief ☐ Damages in roads Mts.

☒ Agriculture ☐ Water supply ☐ Sewerage ☐ Damages in crops Ha.:

☐ Power and Energy ☐ Industries ☐ Education ☐ Lost Cattle:

☐ Other sectors ☒ Health sector ☐ Education centers:

Hospitals:

OTHER LOSSES: Latitude: Longitude:

COMMENTS:

PERDIDAS EN LA AGROINDUSTRIA Y ESCASEZ DE AGUA POTABLE

By: Date: 2010-01-04

Extension

UNDRR DesInventar

Fuente: DesInventar Project - Sendai (2021).

Imagen 2. Evento peligroso en Azogues – Cañar- Ecuador, de fecha 1996.

Region: Ecuador - [ecu] DataCard: << < > >> Find serial: Back to Search Results

Serial: 1996-8; Date (YMD): 1996 6 6 Duration (d): Source: EL UNIVERSO

Provincia: CAÑAR Canton: AZOGUES

Event: LANDSLIDE Location: SECTOR DE CUCHUN GLIDENumber:

Cause: Description of Cause: AZOGUES 10 DÍAS SIN AGUA.

Otra causa:

EFFECTS

Deaths: ☐ Missing: ☐ Injured: ☐ Magnitude:

Indirectly Affected: ☒ Relocated: ☐ Houses Damaged: ☐ Losses \$Local:

Evacuated: ☐ Directly affected: ☒ Houses Destroyed: ☐ Losses \$USD:

AFFECTED SECTORS

☐ Transportation ☐ Communications ☐ Relief

☐ Agriculture ☒ Water supply ☐ Sewerage

☐ Power and Energy ☒ Industries ☐ Education

☐ Other sectors ☐ Health sector

Damages in roads Mts:

Damages in crops Ha.:

Lost Cattle:

Education centers:

Hospitals:

OTHER LOSSES: Latitude: Longitude:

COMMENTS:

DEBIDO AL DESLIZAMIENTO EN EL TALUD SUPERIOR DE UN CANAL SE ROMPIÓ UNA TUBERÍA QUE RECOGE EL AGUA DE LOS TANQUES DE CAPTACIÓN.

By: DC Date: 2010-01-04 12

Extension

Map labels: Calles, PUGIOS, Azogues, Guapán, Biblón, San Cristóbal, Páute, Guachapala, Tomebarr, San Vi, El...

Scale: 2 millas 5 km

Logos: UNDRR, DesInventar

Fuente: DesInventar Project - Sendai (2021).

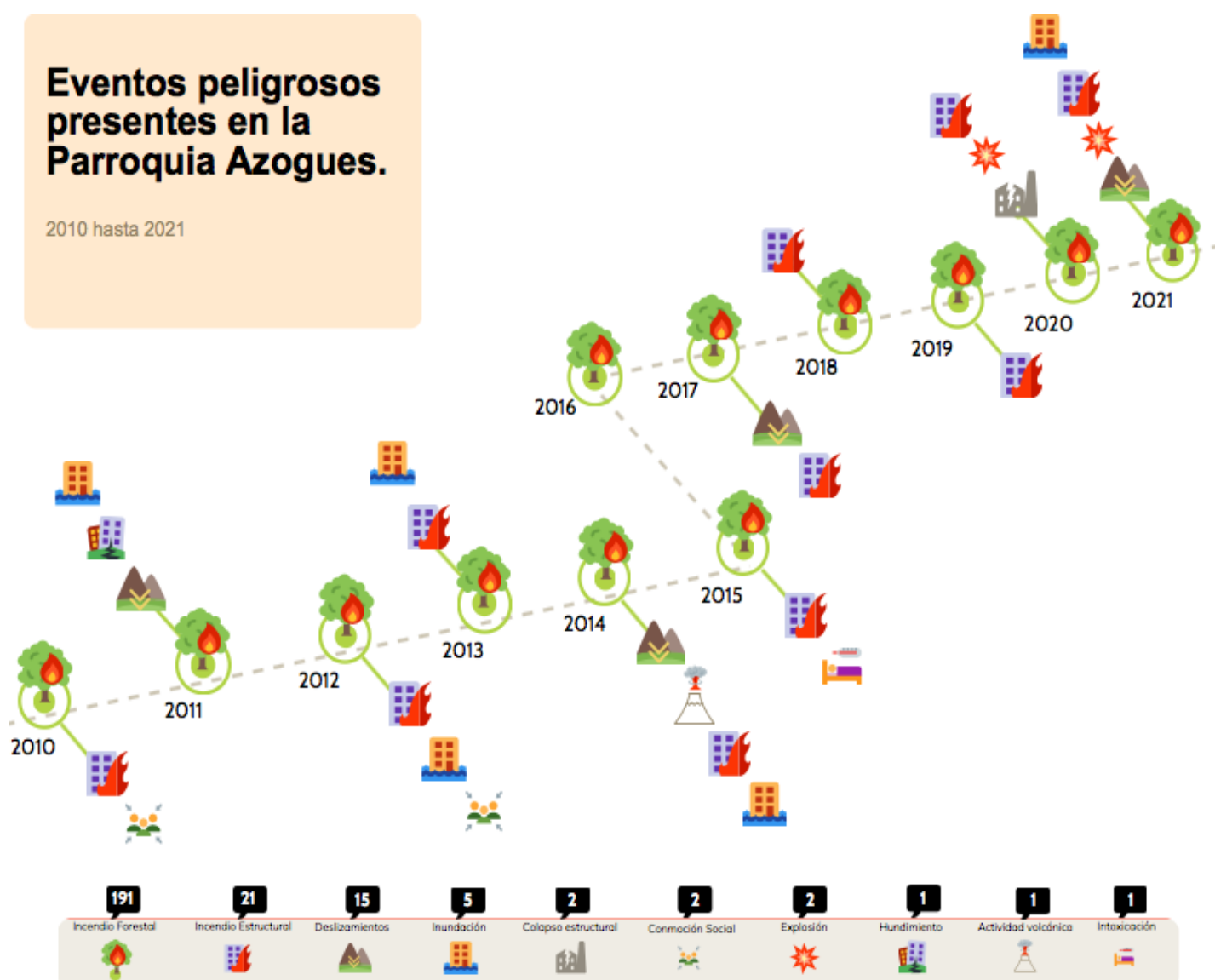
Por otra parte, respecto a los datos que mantiene el SNGRE, la información disponible del cantón corresponde a los eventos reportados para el periodo de 2010 hasta 2021 (mes de septiembre). La institución pública SNGRE es la entidad responsable de la implementación del SNDGR, razón por la cual en esta institución y en las respectivas unidades zonales pertenecientes a la misma (generalmente cada zonal tiene una cobertura total de tres provincias a nivel nacional), es en donde se registran y mantienen los datos más recientes y con mayor detalle sobre los eventos peligrosos. La información que yace en las municipalidades se reporta a las unidades zonales del SNGRE, ya que la Unidad de Gestión de Riesgos Municipal tiene acceso directo y prioritario a la información sobre este tema en el nivel cantonal. A pesar de esto, la información disponible y más completa para el cantón Azogues y de la ciudad, se enmarca únicamente en el periodo indicado: 2010 a 2021. Otro tipo de información adicional considerada para el estudio son los SITREP o Informes de Situación Actual por Emergencias y Desastres en el Ecuador (SNGRE, 2021) y las publicaciones de la prensa local; información que ha permitido cotejar los datos de los registros obtenidos y/o incluir datos relevantes que no ha sido reportados al SNGRE.

Con toda esta información se realizó una revisión y comparación y en relación a esto se determina que: Los datos de los registros de la plataforma DesInventar coinciden con los datos del SNGRE, en la base de datos del SNGRE se cuenta con un mayor

número de eventos reportados por año y además se tiene información sobre las afectaciones (físicas y de la población). Por lo expuesto, para este estudio se utilizarán los datos que se enmarcan dentro del periodo 2010 hasta 2021, datos consolidados a partir de las diferentes fuentes de información.

A continuación se presenta por medio de una línea de tiempo todos los eventos peligrosos presentes en la parroquia Azogues durante ese periodo, y el número de reportes registrados por cada uno de ellos - **Gráfico 8**.

Gráfico 8. Registro histórico. Eventos peligrosos en la Parroquia Azogues. 2010 hasta 2021.



Elaborado por: La autora.

Fuente: “Registro histórico de eventos peligrosos en la parroquia Azogues”, SNGRE (2010 – 2021).

Como se puede observar en el Gráfico 8 los eventos más recurrentes son los *Incendios Forestales* (191 registros). De acuerdo a la base de datos del SNGRE no se conoce una causa específica para que estos se produzcan, sin embargo, estos se han incluido dentro de la clasificación que realiza la entidad como peligros o amenazas de naturaleza antrópica. Lo indicado difiere de la clasificación del autor Coppola (2020), información presentada en el marco teórico, debido a que el autor sugiere que las causas principales de los incendios forestales para su generación y propagación están asociadas principalmente a las condiciones meteorológicas, topográficas, características de la vegetación, etc.; y es por ello que el autor los ubica dentro de los peligros naturales, y no dentro de los peligros o amenazas tecnológicas o antrópicas.

Se tienen también los *Incendios Estructurales* (21) y los *Deslizamientos* (15), estos últimos causados principalmente por las intensas lluvias que se producen en la zona en época de invierno, según se indica en los registros del SNGRE; y con respecto a los eventos menos frecuentes se tienen: *Hundimientos*, *Actividad Volcánica* (por la caída de ceniza debido a la actividad intermitente del Volcán Sangay - volcán ubicado a 150km de distancia a la ciudad) e *Intoxicaciones*.

Los datos de las afectaciones, los cuales se observan en la **Tabla 3**, corresponden a los daños generados y acumulados a lo largo del periodo de análisis ocasionados a partir de los diferentes eventos peligrosos que han tenido incidencia negativa sobre la población, vivienda, bienes públicos y territorio. Las afectaciones sobre el territorio son medidas en metros lineales cuando se refiere a vías, y en hectáreas (Ha.) de cobertura vegetal quemada en el caso de los incendios forestales.

La información presentada es importante ya que posibilita una estimación general sobre los impactos sociales y económicos a causa de los desastres, información que deberá ser considerada por las autoridades y demás agentes del territorio local para determinar si las decisiones ejecutadas sobre el mismo contribuyen con la incidencia y frecuencia de estos eventos (Dickson et al., 2012, p. 22); y adicional a ello, los requerimientos económicos necesarios para la prevención, respuesta y recuperación.

Tabla 3. Afectaciones totales resultante de los eventos peligrosos históricos en la parroquia Azogues periodo 2010 – 2021.

POBLACIÓN	TOTAL	TIPO DE EVENTO
# FALLECIDOS	1	IES
# HERIDOS	5	IES, CES, EXP
# FAMILIAS AFECTADAS	14	IES, CES, EXP, INU, DES
# PERSONAS AFECTADAS DIRECTAMENTE	265	IES, CES, INU, DES, IFO, INT, EXP
# FAMILIAS DAMNIFICADAS	5	CES, INU, DES
# PERSONAS DAMNIFICADAS	35	IES, CES, INU, DES, IFO
# PERSONAS EVACUADAS	63	DES
# PERSONAS EN FAMILIAS ACOGIENTES	14	IES, DES, IFO
VIVIENDAS Y BIENES	TOTAL	TIPO DE EVENTO
# VIVIENDAS AFECTADAS	55	IES, CES, INU, DES, EXP, HUN
# VIVIENDAS DESTRUIDAS	14	IES, CES, INU, DES, IFO
# BIENES PÚBLICOS AFECTADOS	2	IES, INU
# BIENES PRIVADOS DESTRUIDOS	1	IES
TERRITORIO	TOTAL	TIPO DE EVENTO
METROS LINEALES DE VÍAS AFECTADAS	120	INU, DES
Ha. DE COBERTURA VEGETAL QUEMADA	393,4	IFO

Actividad Volcánica	AVO	Hundimiento	HUN
Colapso estructural	CES	Incendio estructural	IES
Conmoción Social	CSO	Incendio forestal	IFO
Deslizamiento	DES	Intoxicación	INT
Explosión	EXP	Inundación	INU

Elaborado por: La autora

Fuente: “Registro histórico de eventos peligrosos del Cantón de Azogues”, SNGRE (2010 – 2021).

En lo que respecta al aspecto social, esto debe ser abordado como un tema de análisis más complejo, ya que como se pudo observar en el caso de la población, se tienen afectaciones que van desde el fallecimiento de una persona hasta diversos tipos de afectaciones como heridos o familias damnificadas; lo cual, ante un nuevo evento adverso podría cambiar rápidamente la percepción del riesgo de desastres y en la forma de preparación, actuación y adaptación frente a este (Wachinger et al., 2013). Las afectaciones no están relacionadas únicamente con las pérdidas materiales y económicas, si no también con la salud mental de las personas; es por ello que en este sentido se debe propender a la ejecución de estudios más complejos enfocados en el ámbito social, para que esto se pueda integrar y complementar con el enfoque más naturalista del riesgo.

La información presentada también facilitará la estimación de los peligros de acuerdo a la evaluación de algunas de sus variables, gracias a algunos criterios individuales determinados para cada una de ellas. Para esto y por lo indicado en la metodología del SNGRE (s.f.), la cual a su vez está basada en la *Metodología de Análisis de Decisión Multi-criterio* que los autores Pietri et al. (2011), El-Kholei (2019, p. 137) y Coppola (2020, p.207) presentan, se realiza en primer lugar una evaluación parcial de cada una de las consideraciones de las variables: *Frecuencia*, *Territorio afectado* e *Intensidad* del peligro o amenaza, utilizando la información de la **Tabla 4**.

La fórmula utilizada para el cálculo de la estimación de los peligros es la siguiente:

$$\text{Peligro o Amenaza (p)} = \text{Frecuencia (F)} + \text{Territorio afectado (T)} + \text{Intensidad (I)}$$

La *Frecuencia* hace referencia al número de veces que se presenta un evento peligroso en un periodo de tiempo determinado, el *Territorio afectado* se analiza a partir del número de sectores afectados en relación al territorio total de la zona de estudio, y la *Intensidad* se establece de acuerdo a la severidad de las afectaciones sobre los elementos físicos del territorio o la población, en un periodo de tiempo (SNGRE, s.f., p.40).

Tabla 4. Criterios para la evaluación de las variables: Frecuencia, Territorio Afectado e Intensidad.

	DESCRIPCIÓN:	VALOR	CALIFICACIÓN
FRECUENCIA	Más de una vez en 1 a 3 años	3	ALTA
	Por lo menos una vez en 3 a 5 años	2	MEDIA
	Al menos una vez cada 5 años o más	1	BAJA
	DESCRIPCIÓN:	VALOR	CALIFICACIÓN
TERRITORIO AFECTADO	Más del 30% en un periodo > 5 años	3	ALTA
	Entre el 15 a 30% en un periodo > 5 años	2	MEDIA
	Menos del 15% en un periodo > 5 años	1	BAJA
	DESCRIPCIÓN: Viviendas destruidas (VD) o Población afectada (PA)	VALOR	CALIFICACIÓN
INTENSIDAD	Más del 10% de VD o más del 30% de PA, en un periodo > 5 años	3	ALTA
	Entre 5 a 10% de VD o 15 a 30% de PA, en un periodo > 5 años	2	MEDIA
	Menos del 5% de VD o menos del 15% de PA en un periodo > 5 años	1	BAJA

Elaborado por: La autora.

Fuente: Adaptado de “Lineamientos para incluir la gestión del riesgo en planes de ordenamiento territorial”, SNGRE (s.f., pp. 40-41).

Una vez aplicados estos criterios se procede a identificar la estimación del *Peligro o Amenaza* con la ayuda de la categorización siguiente - **Tabla 5**.

Tabla 5. Escala de categorización de los Peligros o Amenazas.

INTERVALO	CALIFICACIÓN
7 a 9	ALTA
4 a 6	MEDIA
1 a 3	BAJA

Elaborado por: La autora.

Fuente: Adaptado de “Lineamientos para incluir la gestión del riesgo en planes de ordenamiento territorial”, SNGRE (s.f., p.40).

Finalmente se realiza el cálculo por cada uno de los eventos peligrosos identificados en el territorio – **Tabla 6**, y como un ejemplo de ello se tiene:

⇒ INCENDIOS FORESTALES:

Este tipo de evento se reporta cada año, sólo hasta septiembre del año 2021 se cuenta con 24 registros, razón por la cual, el valor de **Frecuencia** es igual a 3. Las afectaciones en el territorio representan un total de 393,4 Ha. de cobertura vegetal quemada y el área total de estudio es de 6.094 Ha., por lo tanto, el porcentaje del territorio afectado es de 6,45%. Para la variable del **Territorio Afectado** se tiene el valor de 1. En el caso de las afectaciones se sabe que debido a este evento peligroso se han visto afectadas dos personas y en lo que respecta a viviendas, se tiene una afectación. Respecto a esto para el caso de la **Intensidad** del evento se tiene el valor de 1. En total para la estimación de INCENDIOS FORESTALES se obtuvo el valor de 5, es decir la calificación del peligro o amenaza es **MEDIA**.

Tabla 6. Matriz de Identificación de los Peligros o Amenazas en la localidad de Azogues.

			Calificación		
Peligros o Amenazas		Evento	Alta	Media	Baja
NATURALES	Geológicas	Actividad volcánica			
		Deslizamiento			
	Hidrometeorológicos	Hundimiento			
		Inundación			
ANTRÓPICOS	Tecnológicas	Colapso estructural			
		Explosión			
		Intoxicación			
	Degradación ambiental	Incendio estructural			
		Incendio forestal			
	Social	Comoción social			

Elaborado por: La autora.

Fuente: Adaptado de “Lineamientos para incluir la gestión del riesgo en planes de ordenamiento territorial”, SNGRE (s.f., p. 41).

Como se puede observar en la Tabla 6, los peligros con más alta calificación en el cantón se ubican en la categoría MEDIA. Esto ocurre debido a que de acuerdo a la metodología utilizada para el cálculo se debe realizar un análisis comparativo con el total de la **población o viviendas afectadas**, y en lo que respecta al **territorio afectado**, con el total del área de estudio. Dado que la información disponible para estos aspectos se ubica dentro de los porcentajes mínimos; población - **PA menos del 15%**, vivienda - **VD menos del 5%** y, territorio - **menos del 15%**; los valores de los parámetros en *Territorio Afectado* e *Intensidad*, para todos los casos, se ubican en la calificación BAJA (valor = 1). Es por ello que la condicionante para la calificación máxima/intermedia/mínima, está dada únicamente por la *Frecuencia* del evento.

Caracterización de los peligros identificados en el territorio

Por los resultados obtenidos en el apartado anterior se tiene que los peligros naturales y antrópicos que deben priorizarse para el análisis del riesgo de desastres en la localidad son: *Deslizamientos, incendios estructurales e incendios forestales*. Debido a esto, en este apartado se presenta una caracterización para cada uno de ellos que permita ahondar sobre los elementos principales que los componen, los tipos existentes y las causas que los ocasionan. Por la temática del estudio y en conocimiento de que los *incendios estructurales* tienen como causa principal el accionar humano, según se indica en los registros del SNGRE, para el análisis se profundizará únicamente sobre los *movimientos en masa (deslizamientos)* e *incendios forestales*; dentro de los cuales para su ocurrencia inciden algunos aspectos relacionados a los procesos y aspectos naturales en el territorio. Luego de esto se realizará el análisis de las variables necesarias para el geoprocesamiento en los SIG, que permitirá finalmente obtener la cartografía de amenazas, vulnerabilidad y exposición al riesgo, de acuerdo a las metodologías propuestas por el SNGRE.

Movimientos en masa

“Los movimientos en masa se producen por el descenso rápido de una gran cantidad de material (tierra, lodo y/o roca) inducido por la gravedad” (Coppola, 2020, p. 71), y estos materiales “pueden formar una masa más o menos coherente” (Keller y Blodgett, 2007, p. 176). Para este estudio se ha identificado que los eventos más recurrentes en el territorio son los *Deslizamientos*, y autores como Svalova conceptualizan a este tipo de movimientos en masa como un “proceso de cambios en

el estado tensión-deformación de la masa de suelo de un talud, que conduce a la separación de la masa y el movimiento del suelo ladera abajo, mientras se mantiene contacto continuo entre la masa deslizante y el suelo subyacente no alterado” (2019, p. 113). Los cambios en este estado pueden verse influenciados por algunos **factores condicionantes** y **desencadenantes** como las características geomorfológicas, factores geológicos, cobertura del suelo, procesos geomorfológicos (erosión, pérdida de vegetación por incendios o sequía), procesos físicos (sismos, terremotos, lluvias intensas, etc.), o debido a la intervención antrópica (procesos de urbanización o construcción de infraestructuras y cambios en el uso del suelo) (SNGR/ECHO/UNISDR, 2012; Ranke, 2016; Svalova, 2019; Coppola, 2020; BESAFENET, 2021).

Los deslizamientos pueden alcanzar grandes extensiones y causar la muerte de personas y animales, y daños en viviendas o en infraestructuras y/o cultivos. Estos eventos se presentan en periodos de tiempo corto o largo, por lo que se los consideran como eventos que pueden tener efectos muy graves o devastadores (Coppola, 2020). Esto se ha podido observar en el caso de la parroquia Azogues, y en general en la provincia del Cañar, como se indica en la información de los SITREP del SNGRE (SNGRE, 2021) y en la prensa local - **Imagen 3**.

Imagen 3. Deslizamientos en la parroquia Azogues.

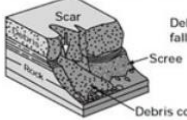
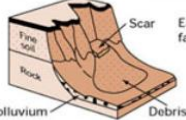
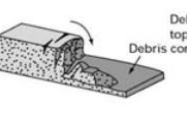
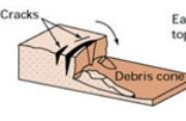
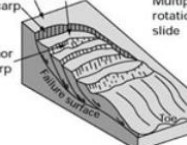
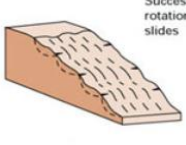
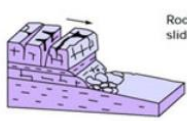
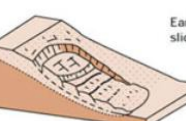
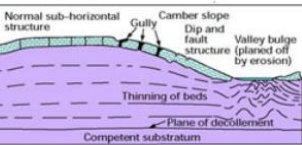
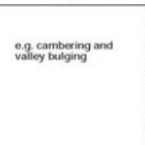
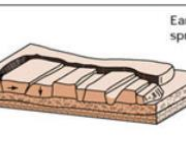
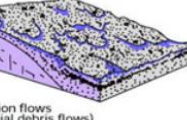
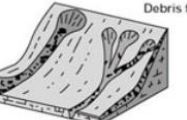
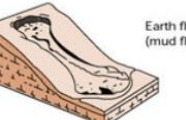
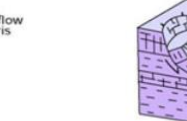
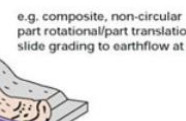


Fuente: Cañar Televisión - Noticiero Contacto: “2 viviendas colapsadas por deslizamiento en Nudpud” marzo 18, 2021, <https://www.canartelevision.com/?p=18091>

Una de las clasificaciones más utilizadas para describir los tipos de deslizamientos es la propuesta por los autores Cruden y Varnes ([1996], como se citó en Svalova, 2019; BESAFENET, 2021), quienes utilizan dos criterios para definirlos - por el tipo de movimiento y por el tipo de material. Por el tipo de movimiento se tienen: **Caída** de

material por desprendimientos, **derrumbe o caída** de material hacia adelante o hacia afuera de la ladera, **deslizamientos** rotacionales (el material se mueve a lo largo de una superficie de falla curvada), **deslizamientos** traslacionales (el material se mueve a lo largo de una superficie de falla planar), **desplazamientos** laterales en donde no se observa una superficie de falla, **flujos** de materiales en forma de fluido, y, **movimientos complejos** como p. ej. la combinación de derrumbes y flujos de materiales. Y por el tipo de material: **Rocas**, **escombros** y **tierra**, es decir por el mecanismo de movimiento de una masa de deslizamiento (Svalova, 2019, p. 113). Esta clasificación se presenta en la **Imagen 4**, en donde se pueden identificar también algunas características adicionales (SNGR/ECHO/UNISDR, 2012; BESAFENET, 2021; BGS, 2021).

Imagen 4. Clasificación por tipo de movimiento y material.

Material		ROCK	DEBRIS	EARTH
Movement type	FALLS			
	TOPPLES			
SLIDES	Rotational			
	Translational (Planar)			
SPREADS				
				
COMPLEX				

Fuente: British Geological Survey www.bgs.ac.uk, como se citó en BESAFENET (2021).

En esta clasificación se considera también la forma de la superficie de ruptura y la velocidad del movimiento. Este último para relacionarlo con el tiempo de reacción en el que la población puede evacuar al momento de presentarse este tipo de eventos peligrosos, siempre que esto sea posible (BESAFENET, 2021).

Autores como Svalova consideran que en esta clasificación no se toma en cuenta el mecanismo de formación del deslizamiento, en donde *“inciden las fuerzas motrices y de resistencia y el modo de deformación de la masa del suelo en la etapa inicial del proceso de deslizamiento”*, lo cual, *“facilita la comprensión de cómo se conforman y desarrollan los deslizamientos”* (2019, pp. 113-114). El tipo de clasificación a considerar es relevante para determinar las posibles acciones que permitan evitar su ocurrencia y recurrencia, y esto debe ser determinado por el técnico o equipo técnico que realice los análisis y la toma de datos en el territorio.

Por otra parte las causas de los deslizamientos son analizadas por las fuerzas presentes sobre la estabilidad de las laderas, y de acuerdo a esto éstas se clasifican en: **Causas externas** asociadas con las **fuerzas impulsoras** que dan paso al movimiento descendente de los materiales por el peso que se asienta sobre la ladera como material de relleno, infraestructuras, vegetación o por la presencia de agua; y las **causas internas** que provocan un fallo sin que se observen cambios en la superficie, y guardan relación con las **fuerzas de resistencia** consideradas también como fuerzas opuestas a las impulsoras. La estabilidad de la pendiente está medida por el **Factor de Seguridad** (SF), resultante del análisis de la relación entre las fuerzas de resistencia sobre las fuerzas impulsoras. En donde, si SF es > 1 la ladera se considera estable, y por el contrario si el valor de SF es < 1 , es posible un fallo (Keller y Blodgett, 2007, pp. 180-182; BESAFENET, 2021).

En el Ecuador los movimientos en masa con consecuencias más devastadoras están relacionados a los *derrumbes, deslizamientos y flujos de lodo* (debido a una erupción volcánica). A lo largo del tiempo este tipo de eventos han dejado como saldo miles de muertes y cuantiosas pérdidas económicas para la nación, y también, daños ambientales importantes - **Tabla 7**.

Tabla 7. Daños ocasionados por movimientos en masa en el Ecuador en los dos últimos siglos.

TIPOS DE MOV. EN MASA: (causa)	AÑO, LUGAR	CONSECUENCIAS: (pérdidas/daños)
Derrumbe	1640, Riobamba – Chimborazo	5000 muertos
Flujo de Lodo (Erupción Volcánica)	1918, Baños -Tungurahua	Animales muertos/Casas, puentes destruidos
Deslizamientos (Terremoto)	1987, Oriente/Pichincha/Imbabura	Daño en oleoducto transecutoriano/Cierre de vías
Deslizamiento	1993, Paute – Azuay	50 muertos/ Costos por daños: 147 millones dólares
Deslizamiento	2001, Vía Papallacta – Baeza	26 muertos/Daño en poliducto/obstrucción vías/Derrame de petróleo: daño ambiental

Fuente: Adaptado de “Ecuador: Referencias básicas para la Gestión de Riesgos” SNGR/ECHO/UNISDR (2012).

Los deslizamientos a nivel global no tienen la misma consideración que se le otorga a otro tipo de eventos (BESAFENET, 2021), sin embargo, de acuerdo a los costos asociados a estos, se sabe que en un análisis ejecutado por la UNDRR entre los años 2005 y 2017 y en un total de 104 países (en donde se tomó en consideración eventos frecuentes y de menor escala como: *Inundaciones, deslizamientos, incendios y tormentas*), se determinó que este tipo de eventos son los causantes del 68% del total de las pérdidas económicas para los países (2021b). Este tipo de costos económicos en el Ecuador y en otras naciones en desarrollo, recaen primordialmente sobre la población, las comunidades, las empresas y las administraciones locales; coartando el uso de estos recursos en los programas y proyectos orientados al desarrollo.

Dentro de las actividades preventivas para minimizar el riesgo de movimientos en masa se tienen: Identificación y estudio previo de las zonas propensas a este tipo de amenazas, evaluaciones del riesgo en donde se define el grado de peligro y vulnerabilidad, elaboración de mapas cartográficos de susceptibilidades - vulnerabilidades - riesgo, desde la planificación territorial restricciones para el uso del suelo, y todas las prácticas provenientes de la ingeniería y otras disciplinas en materia; con ello se pretende identificar y aplicar las medidas y técnicas más adecuadas para la reducción de la ocurrencia de los deslizamientos, bajo ciertas condiciones definidas previamente (Keller y Blodgett, 2007; BESAFENET, 2021).

Algunas de las técnicas comúnmente utilizadas son los *sistemas de refuerzo de acero para la estabilización de taludes* (en donde se utiliza hormigón proyectado) - **Imagen 5**, *muros de contención*, *muros de gaviones* (cuya construcción supone el relleno de piedras dentro de una malla metálica que facilita el filtrado del agua), *zanjas de interceptación y bermas*, *controles de drenaje*, *cambios en el uso del suelo*, etc. (Keller y Blodgett, 2007, p. 194; Ranke, 2016; BESAFENET, 2021).

Imagen 5. Estabilización de taludes con hormigón proyectado en la Vía rápida Azogues - Cuenca.



Fuente: Vía rápida Azogues – Cuenca en Google Maps (Imágenes de fecha: 2015).

Incendios estructurales

Se sabe que en el caso de los *incendios estructurales* estos son considerados como eventos causados principalmente por el accionar humano (Coppola, 2020); este tipo de eventos pueden afectar a las personas, a los comercios, a las empresas privadas y públicas, y en el caso de daños en infraestructuras de dotación de servicios en la ciudad inciden sobre el normal funcionamiento de algunas de los sistemas de abastecimiento; lo cual genera gastos económicos representativos en los que se incluyen la reconstrucción posterior al evento, si de acuerdo al caso esto es viable.

Algunos de los factores a considerar para evitar su ocurrencia son las acciones preventivas en la etapa de construcción: Diseño y uso de materiales apropiados, implementación de sistemas contra-incendios, capacitaciones, etc.; y las acciones de atención y respuesta como contar con un servicio de emergencia que actúe de forma eficaz para atender estas eventualidades.

En el nivel local, la responsabilidad de la administración debe estar correctamente delimitada tanto para la toma de decisiones como para la determinación de los

instrumentos y herramientas para dar respuesta, como p. ej., la disposición de sistemas de alarma y contra incendios en la ciudad. En el caso de la ciudad de Azogues y en relación a los datos recopilados, se sabe que éste es un tipo de evento peligroso muy frecuente, y que en general ha dejado como resultado pérdidas materiales y malestar en la ciudadanía - **Imagen 6.**

Imagen 6. Incendios estructurales en la parroquia Azogues.



Fuente: Cañar Televisión - Noticiero Contacto. Izquierda: “Tienda se incendió en el centro de Azogues” <https://www.canartelevisión.com/?p=13461>, marzo 18, 2021. Derecha: “Incendio se produjo en la ciudad”. <https://www.youtube.com/watch?v=VuzMKgXPMHk>, 15 junio, 2020.

Incendios forestales

“Los incendios forestales son cualquier incendio no planificado o incontrolado que afecta a los paisajes naturales, culturales, industriales y residenciales” (Murray et al., 2021). Otro tipo de denominación utilizada para este tipo de evento peligroso es la de *“Landscape Fire”* o incendios paisajísticos o del paisaje por su traducción al castellano, concepto que pretende diferenciar la visión tradicional de los incendios que se observan en las zonas naturales no intervenidas, con los tipos de incendios que se observan a lo largo del territorio y en los diversos paisajes que se presentan en este como los industriales, las zonas periféricas de las ciudades, entre otros (BESAFENET, 2021).

Según el PBVOT del cantón Azogues en el territorio se tienen 29.905 Ha. de bosque que representan el 11.58% del total provincial, y el 59,71% del territorio cantonal (SNI, 2018). En muchos casos como se ha observado a lo largo del cantón y en las zonas periféricas de la parroquia del mismo nombre, estos incendios inician en las zonas de cultivo o pastoreo para luego desplegarse sobre las zonas boscosas dentro del territorio rural en donde se disponen algunas viviendas; debido a esto, cuando se

presenta este tipo de eventos existe el temor de los pobladores no sólo por las afectaciones de sus cultivos y lugares de habitación, sino también por su bienestar y el de sus familias, ya que estos eventos pueden generarse en momentos en los que no es posible reaccionar a tiempo para evacuar (Cañar Televisión, 2018). Algunos de los incendios reportados en la periferia urbana son los que se presentan en la prensa - **Imagen 7**. De los cuales se sabe que un caso se tuvieron afectaciones en el cerro Abuga (cerro localizado a unos pocos kilómetros del centro de la ciudad), y en otro caso la destrucción casi total de una vivienda debido a la propagación rápida de un incendio forestal.

Imagen 7. Incendios Forestales en la parroquia Azogues.



Fuente: Cañar Televisión - Noticiero Contacto. Izquierda: "Incendio en cerro Abuga"

<https://www.canartelevisión.com/?p=11580>, octubre 15, 2018. Derecha: "Incendio en bosque de parroquia

Bayas" <https://www.canartelevisión.com/?p=11690>, octubre 25, 2018.

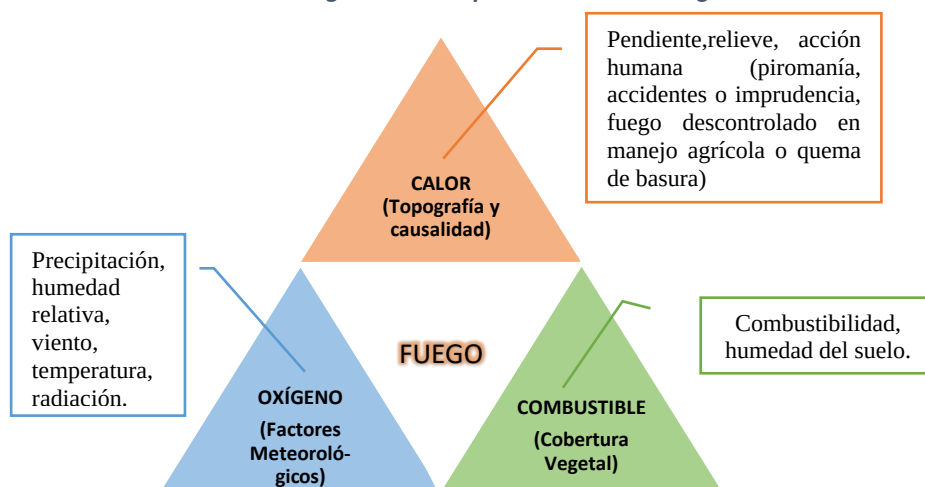
Es importante recordar que, como se indicó en la caracterización del área de estudio, el crecimiento de la población y disposición de las infraestructuras en el territorio de la parroquia no es compacto, sino que este obedece a un proceso de urbanización disperso y desordenado que tiende a incrementar las vulnerabilidades en el territorio frente a este tipo de eventos. Las personas toman la decisión de ubicar sus viviendas muy cerca de lugares en donde predomina la vegetación, en algunos de estos lugares no existen controles sobre los incendios e incluso a veces no es posible siquiera el acceso de los vehículos de ayuda para atender emergencias. Adicional a esto, en el territorio se producen prácticas no recomendadas como el depósito de escombros y la quema de vegetación, factores de riesgo que inciden sobre la generación y propagación de los incendios forestales (PBVOT, PAG 172).

Para comprender cómo se generan los incendios es necesario conocer cómo se produce el fuego. Un esquema básico para entender esto es el denominado

“Triángulo de Fuego” (BESAFENET, 2020; UTPL, 2021), de donde se desprende el “Triangulo del comportamiento del fuego”. En este se incluyen los elementos necesarios para los procesos de ignición y su desarrollo, así como para la propagación (Serra Davos et al., 2019) - **Gráfico 9**.

Para los análisis de susceptibilidad a incendios forestales se consideran algunos aspectos dentro de estos elementos como en el caso del **Combustible** (cobertura vegetal), el cual dependerá de factores como la combustibilidad de la materia vegetal y la humedad del suelo. El elemento **Oxígeno** por otro lado, está asociado a factores meteorológicos como la temperatura, precipitaciones, viento y humedad relativa. Y en el caso del **Calor**, el cual permite la ignición inicial del fuego, el mantenimiento del mismo y la propagación; se consideran factores como la topografía y la causalidad (UTPL, 2021). Contrario a todo esto cuando el fuego se extingue es debido a que no se ha generado calor, cuando no se cuenta con un suministro suficiente de oxígeno, o cuando el combustible se ha agotado.

Gráfico 9. Triángulo del comportamiento del fuego.



Elaborado por: La autora.

Fuente: Adaptado de “Identificación de Áreas Susceptibles de Incendios Forestales en el cantón Loja y propuesta de acciones de prevención y mitigación” (UTPL, 2020)(Serra Davos et al., 2019).

Existe una clasificación general de los tipos de incendios forestales, aunque en la práctica según indican algunos autores, estos se manifiestan de forma más compleja (Keller y Blodgett, 2007). De acuerdo a esto se tienen los **Incendios subterráneos** o de subsuelo los cuales arden lentamente bajo la superficie del suelo y en general no presentan una llama visible; los **Incendios superficiales** que pueden alcanzar hasta

un metro de longitud de llama desde el nivel del suelo y arrasar con los elementos de vegetación dispersa en el mismo, y estos pueden variar en la cantidad de energía térmica liberada; y finalmente los **Incendios de copa**, considerados como los más peligrosos debido a su potencial rapidez en la propagación, ya que estos se mueven desde la parte más alta de los árboles o matorrales (BESAFENET, 2020).

Los autores Keller y Blodgett señalan que durante los incendios se produce “*una reacción de oxidación bioquímica auto-mantenida, rápida y de elevada temperatura que libera calor, luz y otros subproductos*” (2007, p. 344). Respecto a esto, algunos estudios sobre los efectos producidos a causa de los incendios forestales se orientan al análisis del comportamiento del fuego y la magnitud en la que el calor generado durante esta reacción afecta las propiedades físico-químicas del suelo, todo esto para poder predecir los cambios posteriores que pueden presentarse en términos de fertilidad del suelo, erosión o en el proceso de escorrentía (Bento-Gonçalves et al., 2012). En uno de estos estudios se incluyen algunos aspectos adicionales como la topografía, y en el cual se determina que existe influencia sobre las propiedades del suelo y la dinámica de los sedimentos luego de producidos incendios recurrentes, lo cual, según indican los autores, conlleva a la necesidad de la implementación de medidas posteriores a estos eventos para procurar que estos procesos derivados no contribuyan al deterioro acelerado del suelo (Francos et al., 2021). Este tipo de deterioro al que hacen referencia facilitaría la generación de una condición desencadenante para la manifestación de otros tipos de amenazas como los deslizamientos. En lo que respecta a la vegetación, en un estudio realizado en Chile se ahonda sobre el comportamiento de algunas especies nativas (desarrollo, competencia, adaptabilidad) luego de ocurrido un incendio forestal, y en general sobre la forma en cómo se recuperan los ecosistemas luego de estos eventos peligrosos (Úbeda y Sarricolea, 2016).

Según los estudios presentados, que se orientan fundamentalmente en el análisis del comportamiento del suelo y de la vegetación luego de ocurridos incendios forestales, es posible identificar las diferentes afectaciones que se pueden producir en el medio natural; y adicional a esto, cuáles deberían ser las orientaciones para minimizar los posibles daños en los ecosistemas y sus servicios.

Si bien estos estudios se enfocan en las afectaciones de los incendios en relación a su recurrencia y magnitud, priorizando el análisis cuando se han producido afectaciones severas; los incendios forestales se utilizan también de forma controlada y en menos intensidad para limpiar los campos agrícolas y las zonas dedicadas al pastoreo, y para preparar el suelo para el sembrío (BESAFENET, 2020). A este tipo de incendios controlados se los conoce como “*Incendios Prescritos*”, y de acuerdo a los autores Bento-Gonçalves et al. (2012) a lo largo de la historia se ha encontrado evidencia que indicaría que este tipo de incendios han sido utilizados para prevenir incendios forestales de gran magnitud. No obstante, según indican los mismos autores, para que este tipo de incendios sean considerados como una herramienta de gestión, se deben realizar más estudios para comprender cuales son las ventajas que efectivamente se presentan sobre determinados ecosistemas, sobre todo porque los estudios existentes no abarcan la totalidad de los territorios en el ámbito global. Sin embargo, para su uso, esta técnica debe cumplir con ciertas características en donde primen las acciones de gestión, la ciencia y la educación de la comunidad y administraciones/gobiernos, para que esto garantice un proceso adecuado.

Otras de las afectaciones que se producen por los incendios son las relacionadas a la calidad del aire, en la salud humana, en la atmósfera y el clima. Debido al humo producido, que contiene partículas y gases con efectos dañinos, cuando se generan incendios forestales las afectaciones a las personas pueden derivar en enfermedades pulmonares o potenciar las ya existentes. Respecto a la atmósfera y el clima, debido a los incendios se puede producir un aumento del efecto invernadero ya que se almacena dióxido de carbono en la atmósfera, afectando su composición y el normal desarrollo de los ciclos biogeoquímicos (BESAFENET, 2020). Ciclos en donde se realizan una serie de procesos naturales de intercambio y reciclado de elementos químicos entre los seres vivos y el ambiente (Wikipedia, 2021).

Si bien en los registros del SNGRE no se tiene información sobre las causas de los incendios forestales en la región, se sabe que en el Ecuador el fuego es utilizado “*para la preparación de tierras, cultivos, renovación de pastizales y el cambio de uso de suelo*”; en donde muchas veces se emplea el mismo de forma no técnica; razón por la cual, esto se ha catalogado como una de las razones principales por la que se producen los incendios descontrolados (SNGRE, s.f.). Adicional a esto, existe otra

connotación importante a considerar respecto al fuego y su percepción en el territorio ecuatoriano sobre todo desde la población Cañari, y esta es la correspondiente a la *dimensión cultural*.

En la cultura Cañari (población principalmente de la provincia del Cañar en donde se localiza Azogues), según el autor González Suárez (1960), los pobladores buscaban un significado para la quema de los bosques y la pérdida del verdor de la vegetación a causa del calor de los rayos del sol. En los escritos de la historia se cuenta que uno de los dioses a los cuales adoraban - “*La Guacamaya*” - bajaba al medio día a quemar las ofrendas que se le otorgaban, y los pobladores, admiraban el plumaje de esta ave simbólica por sus colores vistosos y brillantes (como una clara referencia a los rayos del sol).

El fuego, considerado aún como un elemento cultural, se presenta hasta la actualidad como ofrenda en algunas celebraciones ancestrales que se llevan a cabo en las comunidades como la “*Fiesta del Sol*” o “*Inti Raymi*” en Kitchwa, en donde cada año se realiza una serie de rituales para agradecer la abundancia de las cosechas (Ministerio de Cultura y Patrimonio, s.f.). Esta forma de percibir el fuego y los incendios, fundamentada en el ámbito cultural, podría ser analizada desde la consideración de las prácticas que se realizan en los territorios desde las comunidades (que gracias a los procesos de conurbanización se han ido casi integrando las áreas urbanas con las rurales). Se podría suponer que algunas de estas prácticas inciden sobre la ocurrencia de algunos de estos eventos peligrosos, todo esto debido a que el fuego no es utilizado solamente como parte de estas celebraciones, sino también como se mencionó en párrafos anteriores, es parte del proceso del tratamiento de la tierra para el cultivo.

Si bien no se conocen estudios al respecto, es importante considerar este tipo de análisis con enfoque en la percepción del riesgo de incendios forestales desde lo cultural, especialmente desde las comunidades rurales, ya que en estas localidades aún se mantiene una relación muy estrecha con las tradiciones ancestrales (tradiciones que se reproducen también en otros territorios de la Comunidad Andina).

Identificación y análisis de las amenazas:

Delimitación de zonas susceptibles a peligros o amenazas

El SNGRE como parte de las acciones tendientes a la mejora de la gestión del riesgo de desastres en las diferentes escalas del territorio ecuatoriano, presenta en el año 2019 algunas propuestas metodológicas para la elaboración de mapas cartográficos que permitan identificar las susceptibilidades frente a amenazas como: *Movimientos en masa, incendios forestales, inundaciones, y sequías* (SNGRE, 2021a). Uno de los objetivos principales de estas propuestas es el de formar parte del diagnóstico del territorio, para que una vez que se incluya el análisis de las vulnerabilidades, la toma de decisiones dentro la Planificación y Ordenamiento Territorial queden sustentadas por un estudio integral del riesgo y sus potenciales afectaciones (Zhang et al., 2012).

Para esto, es necesario el uso de los SIG, considerados como una de las herramientas operativas más adecuadas para trabajar en este tipo de evaluaciones (Ranke, 2016, p. 305), ya que gracias a estos es posible efectuar la sistematización y el geo-procesamiento de las variables seleccionadas para cada tipo de amenaza y luego de ello, a través de la aplicación de algunos cálculos pertinentes, obtener un producto final o mapa de susceptibilidades (en este caso) que servirá para el análisis del riesgo.

Por lo indicado a continuación se describen las metodologías propuestas por el SNGRE y los resultados obtenidos serán revisados y discutidos en el apartado del mismo nombre. La cartografía de susceptibilidades final será denominada como: “Parroquia Azogues: Susceptibilidad a Movimientos en Masa” y “Parroquia Azogues: Susceptibilidad a Incendios Forestales”; y los mapas generados se presentarán en las escalas 1:50.000 y 1:25.000, respectivamente.

En el caso de la cartografía de movimientos en masa, los autores Nefeslioglu y Gorum sugieren que las escalas de 1:250.000 y 1:25.000, deben ser consideradas para estudios preliminares e intermedios; ya que esto obedece a las directrices más recientes sobre el propósito de análisis de este tipo de información para su uso en la planificación (2020). El mapa cartográfico a ser presentado sobre esta amenaza se ubica dentro de este rango.

Metodología para la elaboración del mapa de susceptibilidad a movimientos en masa de la Parroquia Azogues

El Ecuador, por su ubicación en el denominado *Cinturón de Fuego del Pacífico*, se encuentra sujeto a una serie de amenazas geológicas como volcanismo, sismicidad y movimientos en masa. Estos procesos, sobre todo los movimientos en masa, han dado paso a afectaciones mayores como muertes y destrucción de obras de infraestructura importantes, incidiendo directamente sobre las condiciones sociales y económicas de la población (SNGR/ECHO/UNISDR, 2012). La propuesta metodológica presentada por el SNGRE según se indica en el mismo documento, es el resultado del análisis conjunto efectuado por las instituciones: “*Escuela Politécnica Nacional, Consultora - Sun Mountain International, Instituto Nacional de Investigación Geológica, Minera y Metalúrgica (INIGEMM) y el Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN)*”; de las metodologías desarrolladas como: “*el método de la Agencia Suiza para el desarrollo y la Cooperación (COSUDE), Mora-Vharson modificado, Proyecto Multinacional Andino, talud infinito, ponderación de pesos y el método heurístico*”. Y para esto se consideran las variables: *Densidad estructural (fallas geológicas, lineamientos estructurales), pendiente del terreno, suelo (textura), geología (litología), precipitación, profundidad efectiva e índice de estabilidad* (SNGRE, 2021a, pp. 3, 5).

Los autores Barrantes Castillo et al. (2011) describen a la metodología Mora – Vharson como un método utilizado para ubicar zonas propensas a movimientos en masa utilizando indicadores morfodinámicos. Los mismos autores señalan que su aplicación es muy utilizada en países en desarrollo ya que se requieren pocas variables y es un método relativamente sencillo, y además, para aplicar esta metodología se deben establecer índices para cada variable que reflejen el peso relativo de cada parámetro, en donde el grado de susceptibilidad queda definido por el producto de las variables consideradas como elementos pasivos o factores condicionantes (litología, contenido de humedad del suelo y grado de pendiente de la ladera) y factores activos o desencadenantes (sismicidad y precipitación). Para este caso de estudio los factores condicionantes están relacionados con la topografía, geomorfología, geología, uso y cobertura vegetal; y estos “*son aquellos que dependen de la naturaleza, estructura y forma del terreno, y cuya interacción define la susceptibilidad o probabilidad de ocurrencia de este tipo de amenaza*”. Y, los factores

desencadenantes (aspectos tectónicos y climáticos como las precipitaciones), son considerados como *“acciones externas que provocan inestabilidad y desencadenan movimientos de masa al modificar las condiciones preexistentes”* de un territorio determinado (SNGRE, 2021a, p. 5).

De acuerdo a los parámetros del método propuesto por el SNGRE en esta propuesta se aplica el método heurístico para definir las variables y su ordenación jerárquica, variables a las cuales se les asignan pesos en consideración del método cuantitativo “Analytic Hierarchy Process” (Proceso Análítico Jerárquico) (AHP) del autor Saaty (1977-1980) (como se citó en SNGRE, 2021a, p. 15). Esto guarda relación con las recomendaciones dadas para la zonificación de susceptibilidad a movimientos en masa del Proyecto Multinacional Andino (PMA_GCA, 2007, p. 61), y por lo indicado por autores como Zhang et al. (2012) para el uso de los SIG y AHP combinado. Según indica el SNGRE, para una mejor determinación espacial del peligro o amenaza, el método propuesto se presenta en función de la integración y consideración de algunos *“parámetros reológicos”* asociados con la deformación o fluidez de un material debido a fuerzas aplicadas sobre el mismo (Wikipedia, 2021), y además, por la aplicación de reglas para la normalización de las variables que permitan *“homologar en rangos discretos variables continuas”* (SNGRE, 2021a, p. 4).

En el PBVOT del cantón de Azogues se indica que en la localidad no se tienen estudios geológicos – geotécnicos, y los datos referenciales que se utilizan para presentar parte de esta información en el instrumento de planificación corresponden al proyecto PRECUPA (proyecto desarrollado en los años 1994 y 1998 en el territorio regional) (SNI, 2018, p. 71). La última actualización del PVBOT del cantón Azogues corresponde al año 2014, razón por la cual en busca de información más reciente se solicitaron estos datos directamente a la municipalidad del cantón. En la institución se indicó que efectivamente no se cuenta con esta información y según se detalla en el documento de respuesta se está trabajando en este tema para ser presentado en la nueva actualización del plan (**ANEXOS: Documento. Respuesta Municipio**). La información cartográfica utilizada para presentar la contextualización del territorio de estudio corresponde a los datos recopilados desde el SNI y es la única información disponible de la zona en la actualidad.

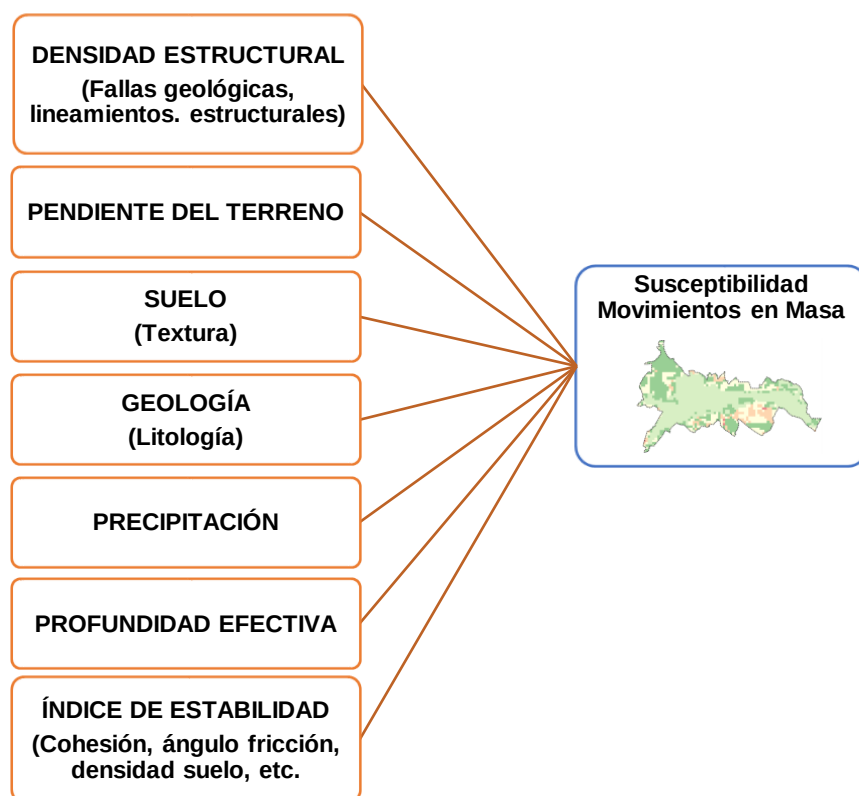
Según se indica en el método del SNGRE, la información necesaria para obtener las capas de *Densidad Estructural* e *Índice de Estabilidad* está en función de la disponibilidad de algunos datos que deben ser utilizados para el geoprocesamiento en los SIG mediante el uso de herramientas como SINMAP (Stability Index Map) y SURFER, y estos datos corresponden a: Densidad del material, cohesión, ángulo de fricción, lineamientos estructurales, fallas geológicas, entre otros; y según se detalla en la misma metodología, estos son valores determinados por expertos y obedecen a estudios efectuados en sitio (SNGRE, 2021a, pp. 9, 10). Esto se pudo comprobar por un estudio desarrollado en la región sur del Ecuador, específicamente en la ciudad de Loja (Guamán, 2016).

Debido a este particular y para la elaboración de la cartografía para este estudio, se solicitó la información sobre estas variables directamente al SNGRE. Desde esta institución se indicó que esta información, así como la correspondiente a las otras variables que se mencionan en el método propuesto, fue utilizada para la elaboración del mapa cartográfico a nivel nacional en la escala: 1:50.000; y que la información específica de cada territorio local corresponderá a la disponibilidad de estudios efectuados ya sea por parte de las instituciones públicas o privadas, pero en las mismas localidades. Sobre esto se mencionó la particularidad del cantón Azogues y en respuesta a ello la institución facilitó para este estudio, únicamente, la información correspondiente al mapa final de susceptibilidades elaborado por la misma institución.

Por la falta de información del cantón y dado que más adelante se realizará la evaluación de la exposición al riesgo para lo cual se requiere el análisis de las amenazas, en cumplimiento del tema y objetivo de estudio “*Aplicación de los lineamientos del SNGRE para la inclusión del Riesgo de Desastres en la Planificación y Ordenamiento Territorial*”, y por las recomendaciones dadas desde el Proyecto Multinacional Andino en “*Cartografía de susceptibilidades a movimientos en masa a escala 1:50.000 en la Gestión de Riesgos y para el Ordenamiento Territorial*” (PMA_GCA, 2007, p. 61); se optó por utilizar la información facilitada por el SNGRE para esta amenaza en específico. Con la información de la cartografía final en formato digital se ha generado un mapa en donde se ha delimitado el área de estudio e incluido para el análisis algunos de los eventos históricos registrados por esta institución.

En la aplicación de la metodología del SNGRE se clasifican los parámetros determinados para cada variable en cinco categorías, en donde los valores más altos de ponderación (5) representan la existencia de una mayor incidencia para que se lleven a cabo los procesos de movimientos en masa, y por el contrario los más bajos (1), significa una menor incidencia. En la elaboración del modelo cartográfico final luego de la reclasificación de los parámetros de las variables y una vez que se han ponderado las mismas, se define una fórmula de cálculo para que ésta sea aplicada mediante los SIG. A continuación se tiene el esquema resumen del geoproceso utilizado de acuerdo al método - **Gráfico 10**, la fórmula de cálculo empleada y las categorías definidas para la zonificación de la susceptibilidad.

Gráfico 10. Susceptibilidad a movimientos en masa: Variables y esquema del geoproceso.



Elaborado por: La autora.

Fuente: "Análisis de amenazas ante Movimientos en Masa: Propuesta metodológica para el análisis de amenaza ante movimientos en masa en Ecuador continental" SNGRE (2021a, p. 8).

La ecuación aplicada para el cálculo de la susceptibilidad a movimientos en masa de acuerdo a la metodología es la siguiente - **Gráfico 11**. La fórmula contiene la relación de las variables ponderadas y el factor de influencia de cada una de ellas.

Aquí se puede observar que la variable con mayor valor de ponderación es la relacionada a la “*Densidad Estructural*” seguida de la “*Pendiente*”.

Gráfico 11. Fórmula de cálculo para la cartografía final de susceptibilidad a movimientos en masa.



$$\text{Salida Susceptibilidad Movimientos en Masa} = (\text{Densidad estructural} * 0.30) + (\text{Pendiente} * 0.23) + (\text{Suelo} * 0.16) + (\text{Litología} * 0.11) + (\text{Precipitación} * 0.08) + (\text{Profundidad efectiva} * 0.06) + (\text{Índice estabilidad} * 0.06)$$

Fuente: “Análisis de amenazas ante movimientos en masa: Propuesta metodológica para el análisis de amenaza ante movimientos en masa en Ecuador continental” SNGRE (2021a, p. 19).

Para la categorización de los niveles de amenaza en el mapa final se utilizaron los siguientes parámetros - **Gráfico 12**, y esto se presenta en: **ANEXOS: Mapa 9. Parroquia Azogues: Susceptibilidad a Movimientos en Masa.**

Tabla 8. Escala para la categorización del peligro o amenaza frente a movimientos en masa.

	MUY BAJA (SIN AMENAZA): Áreas estables sin probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa. Pendientes de terreno “planas” a “suaves”, no mayores al 5%.
	BAJA: Terreno con condiciones geológicamente estables, aunque se presenten fenómenos intensos o extensos como precipitaciones. Pendientes muy suave o suave, no mayores al 12%.
	MEDIA: Se observan procesos erosivos de baja intensidad, el material se desestabiliza por la presencia de actuaciones naturales muy intensas y/o extensas como precipitaciones. Pendientes de terreno media a media fuerte, no mayores al 40%.
	ALTA: Presencia de rocas meteorizadas, fracturas y escasa cobertura vegetal, suelos poco cohesivos y poco compactos. Se observa procesos erosivos por acción hídrica, y se evidencia la influencia de la tectónica local y regional. Pendientes media a fuerte hasta fuerte, no más de 70%.
	MUY ALTA: Se evidencian rocas muy meteorizadas, muy fracturadas y sin cobertura vegetal. Suelos poco cohesivos y poco compactos, cambios en el suelo por actividad antrópica. Pendientes muy fuerte a escarpada, superan el 100%.

Elaborado por: La autora.

Fuente: “Análisis de amenazas ante movimientos en masa: Propuesta metodológica para el análisis de amenaza ante movimientos en masa en Ecuador continental” SNGRE (2021a, p. 21).

Metodología para la elaboración del mapa de susceptibilidad a incendios forestales de la Parroquia Azogues

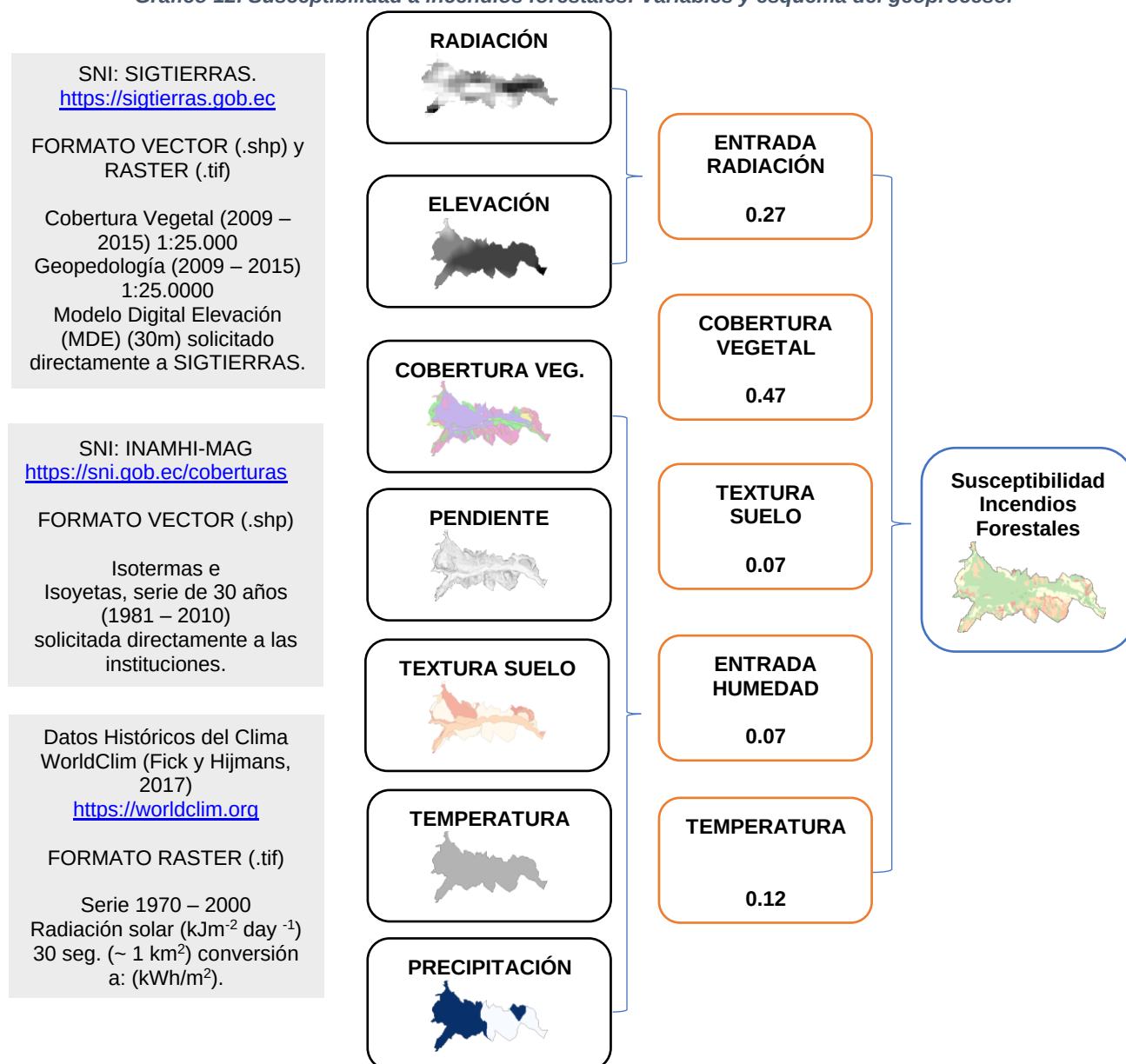
Respecto a este tipo de evento peligroso y según la propuesta metodológica del SNGRE, esta se fundamenta en los principios heurísticos y deductivos en donde se pretende analizar, evaluar, ponderar, normalizar y correlacionar las variables: *“Cobertura vegetal, temperatura, radiación, precipitación, pendiente, elevación y textura del suelo”*; *“para la comprensión y evaluación directa e indirecta de los factores de reacción en la inflamación, ignición, combustión y extinción”* (SNGRE, 2021b, p. 5), proceso sustentado en estudios de la modelización del comportamiento del fuego, avance y propagación de los incendios, de los autores Hidalgo, y Rothermel y Anderson (Hidalgo, 2005; Rothermel y Anderson, 1970; como se citó en SNGRE, 2021b, p. 5).

El objetivo principal de la aplicación de esta metodología es la identificación de las áreas en el territorio determinadas como más propensas a la ocurrencia de incendios forestales con enfoque en las etapas de pre-ignición e ignición, y desde el análisis físico del fenómeno. De acuerdo al autor Jose Antonio Hidalgo la vegetación juega un papel importante en la propagación de los incendios forestales junto con lo relacionado a las condiciones climáticas y topográficas, lo que determina el comportamiento del fuego una vez iniciado (Muñoz, 2013). Debido a esto, los factores condicionantes delimitados según el método propuesto son: *Pendiente, relieve, cobertura vegetal, humedad relativa, textura del suelo*; y los desencadenantes: *Temperatura y radiación* (SNGRE, 2021b, pp. 6-7). Estos han sido insertados en el análisis del fuego y los incendios desde el marco teórico de este estudio, en el esquema del triángulo/comportamiento del fuego (ver página 53).

Para el geoprocesamiento de las variables se utilizó el software especializado Qgis 3.16 Hannover - de uso libre. Con la aplicación de algunas herramientas dentro del mismo se reclasificaron las variables utilizando la categorización predeterminada por el método y por fuentes consultadas, y estas variables fueron ordenadas en un sólo formato (RASTER). En la metodología se presentan algunas ecuaciones propuestas para el cálculo, resultantes de la aplicación del método AHP (en donde se destinan valores ponderados para cada variable); con esta información se realizaron algunas pruebas y finalmente se seleccionó una ecuación para el cálculo final, gracias a la

aplicación de la herramienta “Raster Calculator”. Siguiendo el esquema explicativo de la metodología anterior en este caso se presenta el esquema del geoproceso realizado mediante el **Gráfico 12**, dentro de este se tienen las fuentes de información, y luego de ello los parámetros de ponderación para cada variable de la ecuación final.

Gráfico 12. Susceptibilidad a incendios forestales: Variables y esquema del geoproceso.



Elaborado por: La autora.

Fuente: “Susceptibilidad a Incendios Forestales: Propuesta metodológica preliminar para generar mapas de susceptibilidad física a la ocurrencia de Incendios Forestales” SNGRE (2021b, p. 11); SNI y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica (SIGTIERRAS); Instituto Geográfico Militar (IGM); Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI); WorldClim (2020).

Pesos

MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO
5	4	3	2	1

Cobertura vegetal (Combustible): “En función del tipo de cobertura vegetal, parámetros texturales, morfológicos y funcionales de la especie vegetal” (SNGRE, 2021b, p. 6).

Tabla 9. Ponderación de parámetros de la variable: Cobertura Vegetal.

DESCRIPCIÓN	Peso_hum	Peso_amz
Área en proceso de urbanización	3	2
Área erosionada	2	2
Banco de arena	1	1
Campamento empresarial	2	2
Complejo recreacional	2	2
Eucalipto	5	5
Maíz suave	4	4
Pasto cultivado	3	3
Pasto de corte (forraje)	2	2
Red viaria	1	1
Río	1	1
Vegetación arbustiva seca	3	5
Vegetación herbacea húmeda	5	3
Vegetación herbacea seca	2	4
Zona edificada (núcleo urbano ciudad)	1	1

Elaborado por: La autora.

Fuente: “Susceptibilidad a Incendios Forestales: Propuesta metodológica preliminar para generar mapas de susceptibilidad física a la ocurrencia de Incendios Forestales” SNGRE (2021b, p. 17).

Geopedología - Textura suelo: Considerada por “su influencia en la disponibilidad del recurso hídrico para alimentar el suelo y coberturas adyacentes” (SNGRE, 2021b, p. 7). Factor determinante en los procesos de avance y propagación del fuego.

Tabla 10. Ponderación de parámetros de la variable: Textura suelo.

CLASE TEXTURAL	Peso_hum	Peso_amz
Arenoso (fina, media, gruesa)	4	3
Arenoso Franco	3	3
Franco arenoso (fino a grueso)	3	3
Limoso	4	3
Franco	3	3
Franco Limoso	3	3
Franco Arcillo - Arenoso	3	3
Franco Arcillo Limoso	2	3
Arcillo Limoso	3	2
Arcillo Arenoso	2	2
Franco Arcilloso	3	3
Arcilloso	1	2

Elaborado por: La autora.

Fuente: “Susceptibilidad a Incendios Forestales: Propuesta metodológica preliminar para generar mapas de susceptibilidad física a la ocurrencia de Incendios Forestales” SNGRE (2021b, p. 18).

Precipitación: Variable esencial para la determinación de la humedad del complejo cobertura-suelo. “Representa la carga potencial de agua para suelos y coberturas vegetales en un tiempo determinado” (SNGRE, 2021b, p. 7).

Tabla 11. Ponderación de parámetros de la variable: Precipitación.

RANGO (mm)	Peso_hum
0 a 800	5
800 a 1600	4
1600 a 2400	3
2400 a 3200	2
> 3200	1

Elaborado por: La autora.

Fuente: “Susceptibilidad a Incendios Forestales: Propuesta metodológica preliminar para generar mapas de susceptibilidad física a la ocurrencia de Incendios Forestales” SNGRE (2021b, p. 18).

Temperatura: Factor desencadenante “considerado por su participación en la definición de niveles de humedad y en procesos de alteración de materiales expuestos”. (SNGRE, 2021b, p. 7).

Tabla 12. Ponderación de parámetros de la variable: Temperatura.

RANGO (°C)	Peso
0 a 8	1
8 a 16	2
16 a 24	3
24 a 32	4
> 32	5

Elaborado por: La autora.

Fuente: “Susceptibilidad a Incendios Forestales: Propuesta metodológica preliminar para generar mapas de susceptibilidad física a la ocurrencia de Incendios Forestales” SNGRE (2021b, p. 19).

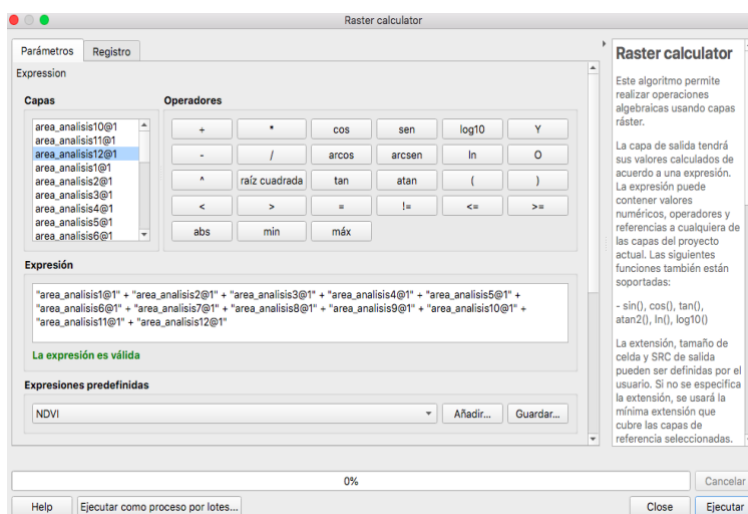
Radiación: Factor considerado también como desencadenante por “su participación en los procesos de alteración del terreno y coberturas” (SNGRE, 2021b, p. 7). Para esta variable se recolectó información desde WorldClim (Fick y Hijmans, 2017), y esta se procesó mediante la herramienta “Raster Calculator” una vez seleccionada el área de estudio, con esto se pudo obtener los datos promedio de la serie de 30 años.

Tabla 13. Ponderación de parámetros de la variable: Radiación.

RANGOS (kWh/m²)	Peso
0 a 500	1
500 a 1.000	2
1.000 a 1.500	3
1.500 a 2.000	4
> 2.500	5

Elaborado por: La autora.

Fuente: “Susceptibilidad a Incendios Forestales: Propuesta metodológica preliminar para generar mapas de susceptibilidad física a la ocurrencia de Incendios Forestales” SNGRE (2021b), WorldClim (2020).



MDE - Elevación: Variable que al ser relacionada con la radiación se orienta al detalle espacial y análisis de la intensidad esperada de radiación (SNGRE, 2021b, p. 7). Esta variable se obtuvo a partir del MDE, información solicitada directamente a las instituciones.

Tabla 14. Ponderación de parámetros de la variable: Elevación.

RANGO (msnm)	Peso
0 a 500	5
500 a 1500	4
1500 a 2200	3
2200 a 3000	2
> 3000	1

Elaborado por: La autora.

Fuente: “Susceptibilidad a Incendios Forestales: Propuesta metodológica preliminar para generar mapas de susceptibilidad física a la ocurrencia de Incendios Forestales” SNGRE (2021b, p. 19).

MDE - Pendiente: Variable “*determinante de las facilidades morfométricas del terreno para la retención del recurso hídrico disponible*” (SNGRE, 2021b, p. 7). Esta variable se obtuvo también a partir del MDE con el uso de la herramienta “Slope” en Qgis.

Tabla 15. Ponderación de parámetros de la variable: Pendiente.

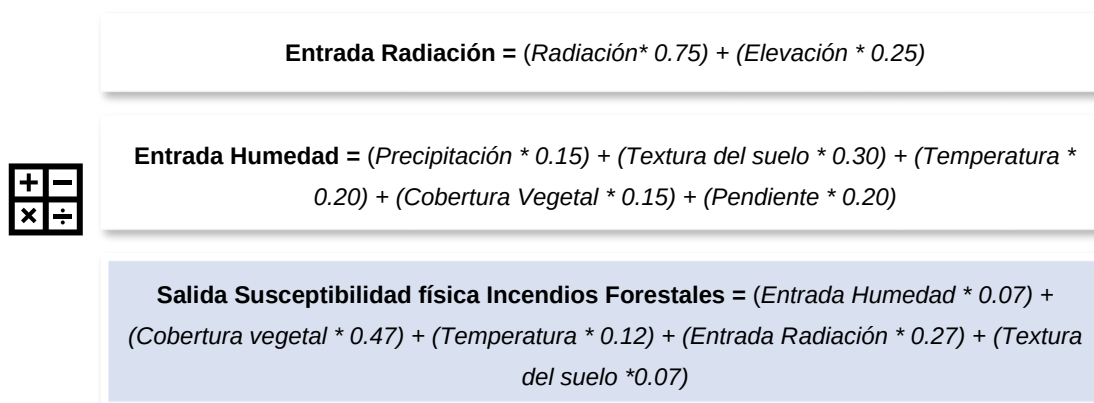
RANGO (%)	CATEGORÍA
0 a 12	1
12 a 25	2
25 a 40	3
40 a 70	4
> 70	5

Elaborado por: La autora.

Fuente: “Susceptibilidad a Incendios Forestales: Propuesta metodológica preliminar para generar mapas de susceptibilidad física a la ocurrencia de Incendios Forestales” SNGRE (2021b, p. 19), (SNI, 2018).

Se presentan a continuación las ecuaciones utilizadas para el cálculo, que como se indicó previamente, para su aplicación se utilizó la herramienta “Raster Calculator” en Qgis - **Gráfico 13**. Según lo detallado en el método estas ecuaciones obedecen al análisis prueba-error que tiene como fundamento las bases teóricas y la experiencia de los analistas que desarrollaron la metodología “*sobre la química-física del fuego, su origen, comportamiento y la influencia del medio y su variabilidad en el desarrollo de los procesos de pre-ignición*” (SNGRE, 2021b, p. 9). Sin embargo, de acuerdo al método propuesto, éstas pueden ser modificadas para mejorarlas conforme y en función de la calidad de información disponible, y por las condiciones determinadas por los expertos en los sitios de estudio.

Gráfico 13. Fórmulas de cálculo para la cartografía final de susceptibilidad a incendios forestales.



Fuente: “Susceptibilidad a Incendios Forestales: Propuesta metodológica preliminar para generar mapas de susceptibilidad física a la ocurrencia de Incendios Forestales” SNGRE (2021b, p. 20),

El mapa cartográfico final se presenta en: **ANEXOS: Mapa 10.** Parroquia Azogues: Susceptibilidad a Incendios Forestales. Como en el caso de los movimientos en masa en la cartografía de incendios forestales se presentan algunos de los eventos históricos que se han registrado en el cantón, en relación a este tipo de amenaza se cuenta con mayores registros para los cuales se han obtenido los datos para su georreferencia, ya que este es un evento peligroso muy frecuente.

La categorización de los niveles de susceptibilidad para los incendios forestales es la siguiente:

Tabla 16. Escala para la categorización del peligro o amenaza frente a incendios forestales.

	MUY BAJA (SIN AMENAZA): Escasa o nula probabilidad de ocurrencia.
	BAJA: Pueden ocurrir incendios forestales bajo comportamiento natural anómalo muy puntual.
	MEDIA: La ocurrencia de incendios forestales responde a la ciclicidad normal de convergencia de variables naturales asociadas.
	ALTA: Se presentan todas las condiciones estáticas necesarias para la ocurrencia de incendios forestales
	MUY ALTA: Se presentan todas las condiciones estáticas suficientes para la ocurrencia de incendios forestales, procesos de ignición latentes.

Elaborado por: La autora.

Fuente: “Susceptibilidad a Incendios Forestales: Propuesta metodológica preliminar para generar mapas de susceptibilidad física a la ocurrencia de Incendios Forestales” SNGRE (2021b, pp. 14 - 15).

Identificación y análisis de los elementos vulnerables:

Una de las definiciones de la vulnerabilidad caracteriza a este concepto por “*las consecuencias o daños que pueden desencadenarse en un territorio expuesto a un evento externo potencial*” (SNGR/PNUD/ECHO, 2014^a, p.10); y para su estudio, algunos autores consideran que estos daños potenciales están en función de las fragilidades físicas (*infraestructuras, viviendas*), organizativas (*sistemas de alerta y respuesta*), productivas (*alimentos, energía, agua, medicinas, etc.*), ambientales (*zonas protegidas*), y las asociadas a los aspectos políticos e institucionales (D’Ercole y Metzger, 2004; Bermúdez & Estacio, 2014; Durán Gil, 2017).

Para identificar las vulnerabilidades en el territorio es necesario comprender la fragilidad del mismo frente a los desastres (SNGR/PNUD/ECHO, 2014b), y para ello, de acuerdo al método propuesto “*Lineamientos para incluir la gestión del riesgo en los Planes de Ordenamiento Territorial*” del SNGRE (s.f.), se realizará la zonificación o mapeo de aquello que se considera importante en la localidad para así determinar su exposición frente a las amenazas previamente detectadas. En el método la identificación de las vulnerabilidades cumplen un papel esencial a la hora de evaluar la exposición al riesgo de desastres (SNI, 2019), y esta forma de análisis se ha observado con mayor profundidad en estudios realizados sobre las *vulnerabilidades como dimensión esencial del riesgo*.

Respecto a esto se tiene un estudio ejecutado a nivel nacional por los autores D’Ercole y Metzger titulado como: “*Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito*” (2004). Los autores de este estudio señalan que el concepto del riesgo ha sido direccionado tradicionalmente hacia las amenazas desde una visión naturalista, y señalan que para comprender el enfoque de las vulnerabilidades como dimensión principal del riesgo se debe partir desde el entendimiento del riesgo explicado por la posibilidad de perder aquello a lo que se le atribuye importancia (elementos esenciales o sus representaciones y valores sociales que implican esa noción), y que en esta posibilidad de - *perder algo que se considera importante* - se inserta la vulnerabilidad; la cual está entendida también, por la fragilidad de los elementos esenciales y las posibles consecuencias de su pérdida.

A los elementos esenciales se los define como *“elementos o espacios que son relevantes para el funcionamiento de un territorio, y sin los cuales es posible que se generen retrocesos, disfuncionalidades y paralizaciones, que repercuten en el bienestar y desarrollo del conjunto del territorio”* (SNGR/PNUD/ECHO, 2014b, p. 13).

Según los autores D’Ercole y Metzger (2004) las debilidades de los elementos esenciales están ligadas a la exposición ante amenazas, y desde esta concepción la susceptibilidad ante amenazas puede ser considerada como otra dimensión de la vulnerabilidad. Los autores señalan también que aunque el análisis de las amenazas es importante, este corresponde a una faceta más del riesgo, es por ello que se deben considerar otras dimensiones adicionales como las debilidades internas de los elementos esenciales (p. ej., falta de autonomía o alternativas de funcionamiento).

Algunos documentos generados para la implementación de las acciones tendientes a la identificación de las vulnerabilidades bajo esta concepción del riesgo, y como parte de la GRD, son los instrumentos elaborados de manera conjunta por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el SNGRE (antiguamente llamada Secretaría de Gestión de Riesgos), con el apoyo financiero de la Oficina de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea. A través de estos instrumentos se pretende que este tipo de metodologías de evaluación sean adaptables a las condiciones cambiantes de las realidades en los territorios locales, sobre todo por el alcance a la información y datos que se generan desde las administraciones locales (Bermúdez & Estacio, 2014). Estos documentos en mención son analizados y consultados para la ejecución de este apartado por su relevancia, y porque permite su aplicación desde la escala local.

Si bien, en la metodología propuesta por el SNGRE se inicia con el análisis de las susceptibilidades o amenazas en el territorio, es en este apartado en donde se efectuará el análisis de los elementos esenciales vulnerables para la determinación final de la exposición al riesgo de desastres en el cantón. Y esto ocurre cuando se relacionan las vulnerabilidades con las amenazas.

De acuerdo a lo indicado por el SNGRE en el Anexo 3 del método propuesto, el análisis de las vulnerabilidades se orienta principalmente a la identificación de:

Población expuesta al riesgo de desastres e Importancia de los elementos o infraestructuras esenciales. En el caso de la determinación del grado de exposición de la población frente al riesgo de acuerdo a esta misma metodología, las variables para este análisis corresponden a: **1)** Población expuesta; **2)** Acceso a las alertas de evacuación (como p. ej., sistemas de alarma en la ciudad) y; **3)** Grado de dependencia de evacuación (como p. ej. el acceso a zonas determinadas como seguras luego de una evacuación); que en conjunto, permiten determinar la ***Población expuesta al riesgo de desastres*** (s.f., p. 52).

Por lo consultado en el PVBOT del cantón (SNI, 2018) no se cuenta con información suficiente que permita la identificación de la ***Población expuesta al riesgo de desastres*** según los parámetros de la metodología (especialmente respecto a las alertas de evacuación y el grado de dependencia de la población para la evacuación). Se presume que la escasez de información obedece a la falta de implementación de un Plan de Gestión del Riesgo de Desastres para el cantón, que incluya la delimitación y zonificación de sitios seguros en la ciudad, así como la implementación de sistemas de alarma.

Por otra parte, para la determinación de la ***Importancia de las infraestructuras o elementos esenciales*** (SNGRE, s.f., p. 54) se han incluido en el análisis todos los elementos ubicados dentro del área de estudio correspondientes a: *Salud, Educación, Seguridad Pública, Suministro de agua, Transporte, Seguridad Ciudadana, Bomberos, Estaciones de Servicio, Centros de acopio de GLP (Gas Licuado de Petróleo) y Servicios Sociales*; que de acuerdo a la metodología estos son elementos necesarios en condiciones normales y en situaciones de emergencia.

Para este análisis se ha tomado también como referencia, adicional al método base, la información contenida en el documento titulado “*Lineamientos metodológicos para comprender la vulnerabilidad a partir de la identificación de elementos esenciales*” (SNGR/PNUD/ECHO, 2014b).

Las variables utilizadas para este caso son las siguientes:

Cobertura poblacional: En esta variable se analiza el número de personas que están siendo atendidas en el elemento esencial. Sólo se ha considerado a la población de la parroquia urbana por encontrarse dentro del área que ha sido delimitada para el estudio.

Tabla 17. Criterios para el análisis de: Cobertura poblacional.

Descripción	Cobertura (% de población)	Resultado del análisis
A mayor cobertura, mayor importancia del elemento considerado.	Hasta 40%	1
	Del 41% al 60%	2
	Más del 60%	3

Elaborado por: La autora.

Fuente: Adaptado de “Lineamientos para incluir la gestión del riesgo en planes de ordenamiento territorial”, SNGRE (s.f., p. 54).

Funciones alternativas: Esta variable por otro lado, está asociada con la capacidad que poseen los elementos esenciales identificados para proporcionar un servicio alternativo al principal por el cual fueron concebidos.

Tabla 18. Criterios para el análisis de: Funciones alternativas.

Descripción	Cantidad de funciones	Resultado del análisis
A mayor potencial de funciones, mayor importancia	Posee una sola función	1
	Posee dos funciones	2
	Posee tres o más funciones	3

Elaborado por: La autora.

Fuente: Adaptado de “Lineamientos para incluir la gestión del riesgo en planes de ordenamiento territorial”, SNGRE (s.f., p. 54).

Alternativas operacionales: Para las alternativas operacionales es necesario verificar si las funciones del elemento esencial (en el caso de la ocurrencia de un desastre), pueden ser reemplazadas por otras. O por el contrario si esto no es posible como en el caso de un aeropuerto.

Tabla 19. Criterios para el análisis de: Alternativas operacionales.

Descripción	Numero de alternativas	Resultado del análisis
Si el elemento esencial analizado es insustituible, es más importante respecto a otros.	Dos o más sustitutos	1
	Con un sustituto	2
	No es sustituible	3

Elaborado por: La autora.

Fuente: Adaptado de “Lineamientos para incluir la gestión del riesgo en planes de ordenamiento territorial”, SNGRE (s.f., p. 54).

Para la categorización de los niveles de importancia se utilizaron los siguientes parámetros, y resultante de esto se tiene:

Tabla 20. Categorías e identificación del nivel de importancia de los elementos esenciales.

INTERVALO		CALIFICACIÓN	
6 o más		ALTA	
4 a 5		MEDIA	
0 a 3		BAJA	

Elemento	Cobertura	Funciones alternativas	Alternativas operacionales	Total	Nivel de importancia
Establecimiento de Salud Hospitalario	3	2	2	7	ALTA
Establecimiento de Salud Ambulatorio	3	2	2	7	ALTA
Establecimiento de Salud: Centro o puesto de salud	1	2	1	4	MEDIA
Institución educativa pequeña (Escuelas)	1	2	1	4	MEDIA
Institución educativa mediana (Colegios más escuelas)	2	3	2	7	ALTA
Institución educativa grande (Universidades)	1	3	3	7	ALTA
Terminal Terrestre (Conexión cantonal, provincial)	3	2	3	8	ALTA
Terminal Interparroquial (Conexión interparroquial)	3	1	1	5	MEDIA
Unidades Policiales Comunitaria	1	2	2	5	MEDIA
Centros de rehabilitación	1	1	1	3	BAJA
Bomberos	3	1	3	7	ALTA
Planta de agua	3	1	3	7	ALTA
Centros de acopio de GLP	2	1	3	6	ALTA
Estaciones de Servicio (Gasolineras)	3	1	3	7	ALTA

Establecimiento de Salud Hospitalario	ESH
Establecimiento de Salud Ambulatorio	ESA
Establecimiento de Salud: Centro o puesto de salud	ESC
Institución educativa pequeña (Escuelas)	IEP
Institución educativa mediana (Colegios más escuelas)	IEM
Institución educativa grande (Universidades)	IEG
Terminal Terrestre (Conexión cantonal, provincial)	TTC
Terminal Interparroquial (Conexión interparroquial)	TTP
Unidades Policiales Comunitaria	UPC
Centros de rehabilitación	CRH
Bomberos	BMR
Planta de agua	PDA
Centros de acopio de GLP	GLP
Estaciones de Servicio (Gasolineras)	GSL

Elaborado por: La autora.

Fuente: Adaptado de “Lineamientos para incluir la gestión del riesgo en planes de ordenamiento territorial”, SNGRE (s.f., p. 54).

De acuerdo a la tipología de unidades operativas de salud del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2012) y con respecto al análisis de la ciudad de Azogues, se sabe que en el territorio se cuenta con: *Hospital General, Hospital Básico, Centro Clínico-Quirúrgico Ambulatorio (Hospital del Día) y Centros o Puestos de Salud*. En donde de acuerdo al mismo documento del ministerio y según el nivel de complejidad, el Hospital General y Básico así como del Hospital del Día, se encuentran dentro del segundo nivel de atención hospitalaria y ambulatoria, respectivamente. Y en el caso de los centros o puestos de salud, en el primer nivel. Esto guarda relación directa con la cartera de servicios de salud disponibles que se ofrecen en estas unidades, en donde en la categoría más alta sobre todo en el caso del Hospital General, representa una oferta de servicios más amplia (como la de atención de emergencias permanente). No obstante, en caso de emergencias mayores como se puede observar por la pandemia por COVID-19, la funcionalidad de estos elementos de salud puede ser adecuada acorde a sus capacidades, para dar atención prioritaria a los casos de enfermedad más urgentes. Los centros o puestos de salud están ubicados estratégicamente a lo largo del territorio para brindar atención básica a ciertos sectores y número de ciudadanos, y en caso de sobrepasar las capacidades requeridas, los casos de atención se derivan a los hospitales.

Otro de los elementos esenciales incluido en el análisis es el correspondiente a las conexiones con otros territorios que entre otras cosas permite abastecer a la ciudad de productos y alimentos, y este es el servicio de transporte. En la ciudad de Azogues se cuenta únicamente con el servicio de transporte terrestre, y para ello se tienen las infraestructuras o elementos esenciales denominados “Terminal Terrestre” y “Terminal Interparroquial”. Estos facilitan la conexión vía terrestre desde la ciudad o parroquia Azogues con otras parroquias, cantones y provincias en el Ecuador. Estos elementos esenciales así como lo relacionado a la dotación de agua, son administrados directamente por la municipalidad, a diferencia de los centros de acopio de GLP y Estaciones de Servicio que son administradas por entidades privadas y públicas. En el caso de la planta de agua, que también ha sido incluida en el análisis por su localización, esta forma parte de un sistema integral. Algunos elementos que conforman este sistema se localizan fuera del perímetro urbano, y otros están en etapa de construcción (EMAPA-EP, 2021).

En el caso de las Unidades Policiales Comunitarias (UPC) y Bomberos, estas son entidades conformadas de acuerdo a políticas desarrolladas a nivel internacional y nacional sobre seguridad y atención a emergencias, y respecto a los Bomberos son los GAD's cantonales los encargados de la conformación de su estructura organizacional operativa y de su financiación (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2016). Las UPC en cambio, forman parte de un nuevo sistema de organización y gestión para dotar del servicio de seguridad a la ciudadanía desde diferentes sitios dentro de las localidades. Estos dos tipos de entidades tienen un sistema de coordinación centralizado para dar atención a emergencias mediante el Sistema Integrado de Seguridad Ciudadana ECU 911 (Servicio Integrado de Seguridad - ECU 911, s.f.), sistema en el cual se incluyen también los establecimientos de Salud.

Los Centros Educativos han sido considerados por su posible multifuncionalidad como puntos de encuentro temporales, zonas seguras para la evacuación o como refugios; y los Centros de Rehabilitación Social ya que por su ubicación en las zonas periféricas de la ciudad, estos podrían ser utilizados como zonas estratégicas por su cercanía con otros territorios. Además, estos son lugares que concentran cierto número de personas.

Los niveles de importancia de todos estos elementos esenciales han sido representados espacialmente y se observan en el anexo correspondiente (**ANEXOS: Mapa 11.** Parroquia Azogues: Nivel de Importancia Elementos Esenciales).

No se han considerado algunos elementos y espacios como la vía principal de conexión con otras ciudades (vía rápida Azogues – Cuenca que conecta a la ciudad de Azogues con las ciudades de Cuenca y Biblián). Dentro del ámbito cantonal existen también áreas y bosques protectores que se encuentran mayoritariamente en las parroquias orientales de Rivera, Taday y Pindilig (SNI, 2018, p. 161), y otras de las infraestructuras adicionales son las de servicio de electricidad (Subestación Eléctrica Azogues), de telecomunicaciones y las infraestructuras para telefonía móvil. Todos estos elementos enlistados por encontrarse fuera del área delimitada para el estudio no han sido incluidos en el análisis. No obstante, se considera que éstas podrían insertarse dentro de un análisis de tipo cantonal, en donde se integre para el estudio a todas las parroquias del cantón.

Delimitación de zonas/elementos con condición de riesgo:

Para la evaluación del nivel de vulnerabilidades y su relación con las amenazas presentes en la ciudad, en la metodología del SNGRE se propone efectuar lo que se conoce como una evaluación del riesgo; ya que para su análisis se toma en cuenta tanto el componente de la exposición a amenazas, así como el de las vulnerabilidades.

Autores como Ulrich Ranke (2016) profundizan sobre este enfoque y a partir de la definición del concepto del *riesgo natural* (ver página 27), el autor señala que si bien los estudios del riesgo de desastres se basan principalmente en la combinación del análisis de las amenazas desde las ciencias naturales más el análisis de la vulnerabilidad, en esta visión se considera al análisis del riesgo desde la potencial manifestación de un evento peligroso. El autor Purdy amplía la definición tradicional de riesgo indicando que para la gestión del mismo debe existir un cambio desde la “*posibilidad de ocurrencia a la posibilidad de los efectos*” (Purdy, 2010; como se citó en Ranke, 2016), de lo cual se infiere la necesidad e importancia del análisis de las vulnerabilidades para atenuar estos efectos potenciales que podrían ser desastrosos. El autor Purdy menciona también que la gestión del riesgo entonces debe orientarse a un proceso continuo para incrementar la *resiliencia*.

Como se expuso en el marco teórico, el estudio del riesgo desde el ámbito social se orienta a la identificación de cómo se percibe el riesgo, la forma en cómo las comunidades y personas responden ante un evento desastroso, y la manera en la que se adaptan a ello. En este caso y por la información disponible en los resultados que se presentan a continuación se conjuga en el análisis final del riesgo del desastres tanto las amenazas como las vulnerabilidades de la localidad, resultado en donde se presenta la exposición al riesgo únicamente de los elementos esenciales localizados dentro del área delimitada.

Se tienen entonces las variables para evaluar el nivel de vulnerabilidad de los elementos esenciales y su exposición ante las amenazas, y para esto se utilizó la información de *Nivel de Importancia* en las categorías MEDIA y ALTA, acorde a lo indicado en el método.

Con respecto a los parámetros usados para la calificación, se tiene que los valores “0” se utilizan cuando no se considera vulnerable a un elemento, y el valor de “1”, si este sí se considera vulnerable (SNGRE, s.f., p. 56).

Dependencia – Autonomía

En función del nivel de autonomía o falta de ella de un elemento esencial para su funcionamiento.

Rendimiento – Capacidad de acceso

Se verificará en función de la accesibilidad al elemento en caso de situaciones normales o de emergencia.

Frecuencia de falla

En función del inadecuado funcionamiento del elemento en relación a su gestión, falta de capacitación y/o mantenimiento inadecuado.

Vulnerabilidad física

De acuerdo a la debilidad estructural del elemento por efectos de: Año de construcción, agrietamiento, etc.

Nivel de exposición ante amenazas

Resultante del análisis espacial de la sobreposición de los elementos esenciales con las amenazas previamente identificadas, para obtener la exposición esperada.

Para determinar el riesgo de exposición de los elementos esenciales se utilizaron las categorías siguientes:

Tabla 21. Categorías e identificación del riesgo de exposición de los elementos esenciales.

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
6 o más	ALTA
4 a 5	MEDIA
1 a 3	BAJA

Elemento Esencial	Dependencia/ autonomía	Rendimiento/ capacidad de acceso	Frecuencia de falla	Vulnerabilidad física	Nivel de exposición ante amenazas		Total	
					Incendios	Mov. de masas		
ESH	1	0	0	0	0	0	1	BAJA
ESA	0	1	0	0	0	0	1	BAJA
ESC	1	1	1	1	0	0	4	MEDIA
IEP	1	1	1	1	0	0	4	MEDIA
IEM	1	0	1	1	0	0	4	MEDIA
IEG	1	0	0	0	0	0	1	BAJA
TTC	0	0	0	1	0	0	1	BAJA
TTP	0	0	0	1	0	0	1	BAJA
UPC	1	1	0	0	0	0	2	BAJA
BMR	1	1	0	0	0	0	2	BAJA
PDA	1	1	1	1	0	0	4	MEDIA
GLP	1	1	0	0	0	0	2	BAJA
GSL	1	0	0	0	0	0	1	BAJA



Elaborado por: La autora.

Fuente: Adaptado de "Lineamientos para incluir la gestión del riesgo en planes de ordenamiento territorial", SNGRE (s.f.), Fotografías - Google Maps.

La información utilizada para la valoración del nivel de vulnerabilidad de los elementos esenciales ha sido recolectada directamente desde las instituciones gracias a las visitas realizadas en los sitios. Para identificar el nivel de exposición ante amenazas se utilizó la cartografía – *Parroquia Azogues: Nivel de Importancia Elementos Esenciales* – y con la superposición de los Mapas de Susceptibilidad a incendios forestales y movimientos en masa, se obtuvieron los valores de vulnerabilidad por nivel de exposición.

Para obtener la cartografía final se consideraron los valores totales obtenidos de este análisis (**ver Tabla 21**), incluidas las variables de: *Dependencia/autonomía, rendimiento/capacidad de acceso, frecuencia de falla y vulnerabilidad física*. En el mapa final se ha incluido la categorización de los niveles de vulnerabilidad y exposición, así como la simbología de los elementos esenciales considerados para la evaluación. Los resultados se analizarán en el apartado del mismo nombre y la cartografía se presenta en: **ANEXOS: Mapa 12. Parroquia Azogues: Elementos Esenciales Vulnerables – Exposición Amenazas**.

Medidas para la reducción del riesgo de desastres

Propuesta de objetivos y estrategias para la reducción del riesgo de desastres y su articulación con la planificación territorial.

Se sabe que desde el año 2017 gracias a la aprobación de una ordenanza municipal y por las disposiciones dadas sobre la GRD a nivel nacional, la administración local forma parte y actúa dentro de un esquema coordinado para la gestión a nivel cantonal (GAD Azogues, 2017). Como se indicó en la justificación de este estudio, en el año 2020 se determinó la necesidad de incluir la GRD en la planificación del territorio ya que esta se observa rezagada de la misma (GAD Azogues, 2020), esta carencia en la gestión ha sido incluso caracterizada dentro del PBVOT como una de las vulnerabilidades de la gestión institucional (SNI, 2018, p.194). Debido a esto, se espera que dentro de la nueva actualización del instrumento de gestión del territorio, con la fundamentación técnica y normativa, por las iniciativas nacionales e internacionales y con la consideración de este y otros estudios relacionados al tema, se empiece a evidenciar paulatinamente sobre el territorio la aplicación de algunas prácticas de la GRD para la disminución de escenarios de riesgo y el incremento de las capacidades para la respuesta local.

Para que todo esto sea posible y como un aporte orientativo, se determinan dentro de este apartado una serie de objetivos y estrategias para la GRD de acuerdo a la realidad local. Consideraciones que deberán ser incluidas en el componente estratégico de la planificación y ordenamiento para su aplicación con una visión de gestión en el corto, mediano y largo plazo. En relación a esto se tiene:

1. Incluir el enfoque de la gestión del riesgo de desastres en el diagnóstico, modelo territorial deseado y modelo de gestión del PBVOT del cantón de Azogues, para que las decisiones en el territorio cumplan con los lineamientos del desarrollo sostenible.

A partir de la identificación, análisis y evaluación del riesgo de desastres, la delimitación de medidas y estrategias para su reducción, así como para la preparación y respuesta frente al mismo (Rubiano y Ramírez, 2009); la gestión integral del riesgo de desastres debe alinearse y complementarse con los componentes de la gestión de la planificación y ordenamiento, para que desde un marco establecido para el

encuentro común, las decisiones en el territorio no influyan sobre el desarrollo de nuevos escenarios de riesgo o agudicen los ya existentes, y esto limite el normal funcionamiento de los procesos en la ciudad.

Dentro de esta misma línea y por lo indicado por los autores D'Ercole y Metzger, la reducción del riesgo de desastres desde la sostenibilidad se sustenta en el reconocimiento profundo de las amenazas y vulnerabilidades y el aprovechamiento de las conexiones entre los objetivos sociales, económicos y medioambientales; para reducir o evitar la exposición al riesgo y mejorar las capacidades de respuesta y adaptación frente a las manifestaciones del mismo, ya sea en eventos mayores (desastres) o recurrentes en menor escala (2004). Para esto, el riesgo de desastres debe ser interiorizado y abordado de manera transversal con otras disciplinas como la *Planificación y Ordenamiento Territorial*, y los cambios transformacionales que se requieran para ajustarse a esta visión deberán contemplarse dentro del modelo territorial deseado.

2. Ajustar las decisiones territoriales sustentadas en los resultados del análisis y evaluación continua de las amenazas y vulnerabilidades de la localidad.

Desde la planificación urbana y en los lineamientos normativos para el uso y gestión del suelo, se deben incluir todas las determinaciones para la reducción del riesgo de desastres a partir de la toma de decisiones sobre el espacio local. Para esto se requiere una zonificación de espacios seguros para la población, las infraestructuras o elementos esenciales, y para las actividades económicas (Rubiano y Ramírez, 2009). Estas acciones deben ser concordantes con los hallazgos encontrados en los análisis y evaluaciones continuas del riesgo en la localidad, en donde como acción prioritaria es necesario iniciar con la generación y recolección de información propia del territorio de acuerdo a los parámetros necesarios para el estudio de cada peligro o amenaza determinada por su frecuencia, daños en el territorio o por la intensidad; y en donde también se incluyan los registros históricos del cantón, así como las consideraciones de las vulnerabilidades en todas sus dimensiones.

Además, es importante que en medida de la realidad territorial se pueda mejorar las capacidades, autonomía, funcionalidad, condiciones físicas y disponibilidad de los elementos esenciales; para incrementar los niveles de respuesta y confiabilidad en el

funcionamiento de los sistemas de salud, educación, dotación de servicios, seguridad, movilidad, etc. De igual forma es fundamental que dentro de este punto se tome en cuenta el fortalecimiento y mejora de la capacidad institucional, y la eficacia de los sistemas de respuesta que deberán ser implementados para que todo lo planteado se cumpla con cabalidad (Dickson et al., 2012).

Sobre esto se proponen algunas estrategias y acciones específicas para la reducción progresiva del riesgo para cada evento peligroso identificado como recurrente.

En el caso de los movimientos en masa:

- Es necesario efectuar estudios técnicos locales relacionados con los factores condicionantes y desencadenantes de esta amenaza, para que el análisis de las susceptibilidades se realice en lo posible de forma sectorizada. Esto ayudará a la determinación de recursos económicos para las acciones preventivas de monitoreo y control.
- Planificar y ejecutar intervenciones para recuperar la cobertura de suelo, manejo de laderas y control del agua pluvial, así como el control de las intervenciones antrópicas anti-técnicas (SNGR/ECHO/UNISDR, 2012). Por lo indicado en el PBVOT del cantón, estas son acciones comunes que se presentan en el territorio local que influyen sobre la ocurrencia de este tipo de eventos peligrosos (SNI, 2018, p. 57).
- Reforzar los controles sobre el uso y gestión del suelo en la parroquia por parte de las autoridades. Se debe evitar la construcción y autorización para la construcción, sobre sitios que han sido delimitados como áreas con alta susceptibilidad y cuando esto no sea posible, las acciones deben orientarse a minimizar las vulnerabilidades de la población y de los elementos esenciales en las zonas expuestas. Como p. ej. la reubicación de viviendas e infraestructuras a zonas más seguras.
- Monitoreo y control en zonas que de acuerdo a la evaluación del riesgo cuenten con categorías de susceptibilidad MUY ALTA y ALTA. Dentro de esto es importante programar evaluaciones constantes que partan de la identificación del tipo de Movimiento en masa (deslizamientos, derrumbes, caída de materiales, etc.).

- En esta misma línea los autores Puente Sotomayor et al. en su análisis en la ciudad de Quito ofrecen algunas recomendaciones para minimizar el riesgo frente a este tipo de eventos, aunque se tiene realidades específicas para cada territorio, muchas de las recomendaciones brindadas se fundamentan principalmente en el grado de aplicabilidad de las políticas actuales sobre la GRD y la planificación en los cantones del Ecuador, y es por esta razón que se ha considerado la posible aplicabilidad de estas recomendaciones en el territorio de estudio. Los autores señalan que es necesario ajustar las políticas vigentes con aproximaciones racionales y desde una administración que integre todos los niveles en donde se consideren los cambios políticos, las debilidades institucionales y las condiciones cambiantes del fenómeno del cambio climático. Además, para minimizar el riesgo ante esta amenaza los autores recomiendan nuevos métodos de organización social en donde la ciudadanía reciba capacitación efectiva y se incluya a toda la población (de todas las edades) en especial a la mujer. También indican, se debe hacer uso creativo de las redes sociales para generar un tipo de educación y comunicación innovadora, y la articulación con la academia y la empresa privada es importante para influir sobre la sociedad para la toma de decisiones y sobre la ejecución de planes o proyectos con enfoque en la sostenibilidad (2021a).
- Adicional a estas recomendaciones se propone que para el territorio de estudio se genere una red de alianzas con las parroquias y cantones aledaños que facilite la coordinación de acciones preventivas y de respuesta frente a esta amenaza.

En el caso de los incendios forestales:

- Ejecución de estudios ambientales y socio-económicos continuos para determinar los factores que influyen en la recurrencia de este tipo de eventos (BESAFENET, 2021).
- En relación a las prácticas de preparación del suelo con el uso del fuego, es necesario reforzar los programas de capacitación para que éstas se realicen de forma técnica y con el acompañamiento de los expertos hasta que sean consideradas como prácticas seguras. Dentro de esto se sugiere también que, desde la academia en conjunto con las comunidades y el Cuerpo de Bomberos

de la ciudad, se desarrollen programas académicos en donde sea posible consolidar los saberes ancestrales con los avances y técnicas más recientes sobre el uso del fuego en la gestión del paisaje.

- De acuerdo al PBVOT del cantón, otra de las causas para que se produzcan los incendios descontrolados en lo local se debe a la acumulación de desechos y la quema de los mismos en zonas muy cercanas a las áreas boscosas, por lo que en este sentido además de los programas de sensibilización a la ciudadanía es necesario determinar reglamentos de control más estrictos como sistemas de multas y sanciones, para evitar su ocurrencia.
- Involucramiento de la administración y las comunidades para el fomento de programas de silvicultura con fines específicos: Cuidado y manejo de los bosques y el desarrollo socio-económico de las comunidades rurales (BESAFENET, 2021). Dentro del PBVOT y sobre este tema se han incluido también como potencialidades para mejorar las condiciones actuales de los bosques la implementación de un plan de manejo forestal cantonal, estudios de zonificación agroecológica y capacitación a la comunidad sobre temas ambientales (SNI, 2018, p. 183).
- En concordancia con las propuestas indicadas para este tipo de amenaza se incluye también la de cumplir y hacer cumplir el “*Programa Amazonía sin Fuego*” (el cual ha sido extendido para la sierra ecuatoriana), propuesta del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica. Las recomendaciones para ejecutar este programa deberán trasladarse al nivel local y para esto es importante también que dentro de este proceso se organicen brigadas forestales comunitarias para fortalecer el mismo (CONDESAN, 2017).

3. Determinar una política e instrumentos para la GRD en la localidad desde la prevención del riesgo y de manera articulada y coordinada con otros territorios.

Es necesario elaborar y aprobar una política local que incluya el compromiso de la administración para la implementación de un sistema de GRD, en donde se efectúe la identificación y aplicación de medidas para la reducción progresiva del riesgo de desastres. En esta política se deberá priorizar el enfoque orientado a la prevención del riesgo, y no el tradicionalmente adoptado como lo es el de respuesta a los eventos adversos una vez producidas las afectaciones. La política e instrumentos de gestión

derivados de la misma, como p. ej. los planes preventivos y de emergencia, deben regir las acciones en materia de GRD en el nivel local y dentro de sus consideraciones deben contemplar las estrategias y sistemas de articulación y coordinación para dar respuesta a emergencias de manera conjunta con otros niveles de gobierno como son los GAD's parroquiales y provinciales; y en el ámbito nacional, esta debe ajustarse a la política y estrategia nacional vigente.

Respecto a lo indicado, se sabe que los procesos en la ciudad dependen de los sistemas de otras ciudades y de las zonas rurales, y esto se evidencia cada vez más por las manifestaciones recurrentes de los peligros o amenazas que generan afectaciones que trascienden los límites administrativos (Dickson et al., 2012). Al existir tal dependencia, en muchas ocasiones las acciones preventivas y de respuesta requieren de actuaciones articuladas que deben ser coordinadas previamente.

En el caso de la ciudad de Azogues que depende de otras parroquias y cantones cercanos para la obtención de algunos alimentos y bienes, si a causa de la manifestación de un evento peligroso como un deslizamiento importante - provocado por las lluvias constantes de la época invernal - que ocasione el bloqueo de una o varias vías principales para el ingreso a la ciudad, esto afectaría directamente a los ciudadanos en la obtención de estos productos. La administración local para suplir esta necesidad deberá destinar recursos que generalmente no están contemplados para este tipo de eventos adversos (sobre todo cuando son de gran magnitud), para de esta forma obtener los productos necesarios pero desde territorios mucho más lejanos y posiblemente con el uso de otro tipo de transporte. Esto además de las afectaciones locales (ciudadanos) y regionales (productores), supone disponer de recursos económicos que estaban posiblemente predestinados para programas/planes/infraestructura de salud, educación, servicios básicos, cultura, etc.; razón por la cual, los procesos de desarrollo bajo este escenario se verían condicionados.

En este sentido, la aplicación de una política alineada con la realidad local y sus necesidades, y en conocimiento de los niveles de dependencia con otros territorios, dará paso a la determinación de planes y proyectos estratégicos tendientes a disminuir estos niveles de dependencia, incrementando y mejorando p. ej. los

sistemas productivos locales. O en el caso de la disponibilidad de bienes y alimentos no perecibles, la implementación de instalaciones de almacenamiento que satisfaga la demanda ciudadana en cualquier momento. Como una acción asociada con la articulación con otros territorios se podrían implementar planes de mantenimiento preventivo continuo del sistema viario (con la estabilización de taludes en las vías principales de acceso a las ciudades), sobre todo en zonas delimitadas con categorías de susceptibilidad MUY ALTA o ALTA. Estas acciones de acuerdo a sus competencias le corresponden al gobierno provincial, y en función de las capacidades (disposición de personal y maquinaria pesada), también podrían intervenir los gobiernos parroquiales vecinos.

Este tipo de situaciones se reproducen en mayor o menor medida en otros territorios a nivel nacional como lo ocurrido en una de las vías principales que une a la Sierra y Costa Ecuatoriana (El Mercurio, 2021). En relación a esto algunos autores como Eslamian S. y Eslamian F. consideran que esto da paso a que el desarrollo socio-económico se vea seriamente amenazado por la falta de políticas y estrategias para la reducción del riesgo de desastres que consideren, sobre todo, el enfoque de la sostenibilidad (2021).

4. Implementar un sistema de GRD local en donde se incluya el enfoque orientado a la responsabilidad compartida frente al riesgo.

Con la aprobación de la ordenanza para la conformación del Comité de Gestión de Riesgo (COE) y la Dirección de Gestión de Riesgos Municipal, como parte del SNDGR desde el año 2017, estas entidades dentro de sus funciones determinan las acciones inmediatas para dar respuesta a las emergencias en el cantón, y desarrollan planes de actuación y programas de capacitación de acuerdo a los lineamientos del SNGRE (GAD Azogues, 2017) (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2017). Adicional a esto se sabe que en los últimos años como una de las estrategias para la GRD se han conformado organizaciones ciudadanas para empoderar a la población sobre temas de riesgo, según indica el SNGRE, y que estas organizaciones han sido denominadas como: *Red de Participación Ciudadana (RPC)* y *Comités Comunitarios de Gestión de Riesgos (CCGR)*.

Sin embargo, aunque esta serie de actuaciones dan soporte al sistema nacional actual para el abordaje del riesgo de desastres, se ha evidenciado que de acuerdo a los objetivos y logros obtenidos en el año 2020 - según lo detallado en el Informe de Rendición de Cuentas de la Zonal 6 del SNGRE (que incluye el cantón Azogues) y en los programas aplicados para la RCP y los CCGR (SNGRE, s.f.) - aún se mantiene una misma tendencia sobre el fortalecimiento del sistema de GRD en la que el enfoque se orienta básicamente en la preparación de la población para dar respuesta a las emergencias, es decir desde un accionar reactivo frente al riesgo de desastres.

De acuerdo a la información que se presenta en estos informes de gestión de la entidad, y por las diferentes acciones que se han podido evidenciar en el territorio local, no es posible determinar de que forma se ha ido involucrando integralmente a la población, administración, sociedad civil, etc.; sobre las decisiones en el territorio con un enfoque en la reducción del riesgo de desastres, como se señala en los objetivos propuestos por el SNGRE. Tampoco se puede identificar que exista involucramiento desde las primeras etapas de la gestión del riesgo, en donde se ve necesario abordarlo de manera conjunta para poder comprenderlo, asimilarlo y gestionarlo.

Un ejemplo claro de ello se tiene en un evento ocurrido en la localidad a inicios del año 2021, en donde una vivienda y una infraestructura de la ciudad (*Mercado mayorista de venta de alimentos perecibles*), colapsaron (El Espectador, 2021). Tanto la vivienda como la infraestructura estaban ubicadas en uno de los márgenes del río Burgay, y frente a un evento de crecida, evento natural potenciado por las lluvias intensas de la época de invierno (que cada vez se observan con mayor intensidad), esto dio paso a un proceso erosivo acelerado que fue socavando las bases en donde se sostenían estas construcciones para finalmente debilitarlas y provocar su colapso. En este escenario se observa que tanto la administración local (por la falta de control sobre el uso del suelo en zonas de riesgo) y la ciudadanía (por el posible desconocimiento de estos procesos y del riesgo latente al que se encontraba expuesta), no consideraron sus responsabilidades individuales frente a las posibles afectaciones que se podrían generar en el corto o mediano plazo. Aunque en el caso de la ciudadanía se hace necesario indagar mucho más sobre los aspectos que conllevan a la toma de decisiones de este tipo y sobre la percepción del riesgo, debido

a que estas decisiones podrían no deberse a un desconocimiento como tal sino más bien a la imposibilidad de costear la construcción de una vivienda en una zona más segura, p. ej., lo cual nos llevaría a profundizar sobre otro tipo de escenarios aún más complejos desde el punto de vista social. A pesar de ello, es importante reflexionar sobre estas situaciones que se muestran como una realidad que precisa tratar con más atención la verdadera responsabilidad frente al riesgo.

Es por esto que se propone que el sistema de GRD que se desarrolle para la localidad se implemente bajo el cumplimiento de los principios de la “*responsabilidad compartida frente al riesgo*”. Esto es, según explican los autores Eslamian S. y Eslamian F., en donde exista el involucramiento de los actores del territorio: Empresa pública y privada, sociedad civil, academia, comunidades y ciudadanos; y que esto se efectúe desde el diagnóstico de la localidad para que a partir de ello sea posible la aplicación de acciones focalizadas para evitar o reducir el riesgo acorde a las capacidades diferenciadas de cada actor (2021, p. 11). Esta responsabilidad reconocida por las partes y para la toma de decisiones, se enmarca dentro de otro concepto denominado como “*gobernanza del riesgo*” (Ranke, 2016). Según el autor Ranke la participación integral sobre la GRD permite generar consensos sobre la forma en cómo se dará cumplimiento a los objetivos para la reducción del riesgo, y esto permite simultáneamente, el cumplimiento de los requisitos de sostenibilidad.

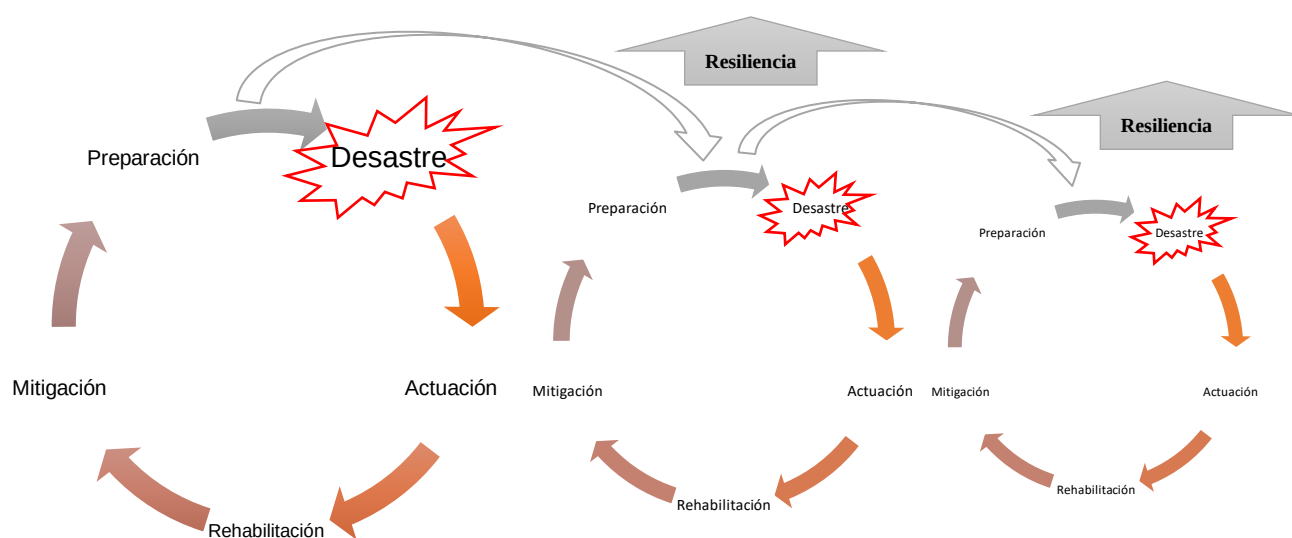
La ciudad de Azogues se encuentra inmersa dentro de un proceso de crecimiento espacial y de desarrollo socio-económico (SNI, 2018), un proceso que deberá irse consolidando con el tiempo. Resulta entonces un momento adecuado para integrar la gestión del GRD con el enfoque de la gobernanza del riesgo, con las consideraciones sobre su articulación con otras disciplinas relacionadas que se orientan a gestionar el territorio, y con la premisa del reforzamiento de los aspectos institucionales, organizativos y técnicos (Rubiano y Ramírez, 2009).

5. Alinear los objetivos del sistema de GRD a los principios para la reducción progresiva de los factores del riesgo de desastres.

El autor Ranke (2016) presenta un esquema para la reducción progresiva del riesgo de desastres fundamentado en la experiencia global sobre la gestión del mismo. Ranke señala que si bien el riesgo no puede eliminarse completamente, los impactos

producidos por los desastres pueden minimizarse siempre que las acciones tendientes a la reducción del riesgo se orienten a incrementar o mejorar los mecanismos de preparación de la población en general, para que esta alcance un nivel de seguridad mayor al que se encontraba antes de ocurrido un desastre. Para lograr esto el autor propone la “*Espiral para la gestión de emergencias*” (2016, p. 350), **Gráfico 14.**

Gráfico 14. Interpretación de “Emergency Management Spiral” del autor Ranke (2016).



Elaborado por: La autora.

Fuente: “*Natural disaster risk management*”. (Ranke, 2016)

Hasta ahora, según explica el autor, uno de los esquemas más utilizados para dar respuesta a un desastre es el propuesto por la Agencia Federal para el manejo de Emergencias de los Estados Unidos (FEMA), en donde, dentro de un ciclo cerrado, las actuaciones para responder a una emergencia contemplan las etapas de:

- ⇒ **Actuación** [después del desastre] (Primeros auxilios, reconstrucción y restablecimiento de infraestructura básica: Servicios médicos, agua, electricidad, comunicación, etc.);
- ⇒ **Rehabilitación** [después del desastre] (Restablecimiento de las condiciones de vida normal relacionadas con los aspectos económicos, sociales y culturales);
- ⇒ **Preparación** [para evitar un nuevo desastre] (Estrategias derivadas de la evaluación del riesgo, marco regulatorio frente al riesgo, planes operacionales); y,
- ⇒ **Mitigación** [para evitar un nuevo desastre] (Implementación de medidas estructurales/ambientales para reducir el riesgo basadas en la experiencia previa, evaluaciones del riesgo, sensibilización de la población frente al riesgo, etc.).

El autor señala que el objetivo de la GRD es el de organizar como la sociedad reacciona frente a un desastre, y bajo el esquema de espiral o de ciclo continuo de gestión, plantea que todas las acciones que se apliquen luego de un desastre sirvan como precedente para que los actores del territorio estén informados sobre las medidas ejecutadas y a ejecutar sobre la posible manifestación de un nuevo riesgo o de uno que podría verse potenciado para que este conocimiento influya en las formas en como se percibe el riesgo, en la preparación y en la actuación frente al mismo. Es decir, lo que se pretende es que se incrementen los niveles de resiliencia.

Esta propuesta de tratamiento del riesgo basada en un proceso continuo para incrementar la resiliencia (Purdy, 2010; como se citó en Ranke, 2016), o bien, de gestión continua, puede ser una herramienta importante para la planificación y ordenamiento del territorio local ya que sumado a las medidas de GRD y con la consideración positivista del riesgo y de la resiliencia (ver página 35), podría dar paso a formas innovadoras para hacer frente al riesgo y fortalecer las prácticas preventivas. Todo esto debido a que se parte del aprendizaje por experiencias pasadas y porque se espera que los niveles de adaptación, preparación y respuesta se incrementen, gracias a la comunicación e involucramiento de los actores del territorio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- De acuerdo al esquema presentado en la página 43 de este estudio y en cumplimiento de uno de los objetivos específicos: “*Determinar cómo se articula la gestión del riesgo de desastres en la estructura del Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial del cantón Azogues*”; se tiene que, como resultado del análisis de la relación entre los tres componentes de gestión de la Planificación y Ordenamiento del Territorio propuestos por los autores Gómez, O. y Gómez, V. (2014), con la información presentada en el PBVOT del cantón Azogues sobre la GRD y su inclusión en cada uno de estos componentes, existe un abordaje parcial del riesgo de desastres.

Los lineamientos para la GRD se incluyen parcialmente dentro del PBVOT del cantón (SNI, 2018), de la siguiente manera:

- ⇒ En el componente Bio-Físico como parte del **Diagnóstico** se presenta cartografía e información general sobre la susceptibilidad regional a movimientos en masa (p. 80), pero no se indican datos históricos del riesgo;
 - ⇒ En la **Propuesta** para el *Modelo Territorial Deseado* se presenta únicamente un mapa multi-riesgo de movimientos en masa e inundaciones. De igual forma se tiene información general sobre estas amenazas (p. 340);
 - ⇒ En el **Modelo de Gestión Territorial** se tiene información sobre el riesgo dentro de las acciones a ejecutar, y se indica la necesidad de elaborar estudios técnicos de riesgos y obras de recuperación y protección del Río Burgay (Por la amenaza a Inundaciones) (p.353), y;
 - ⇒ Dentro de los objetivos de la planificación y ordenamiento, no se incluye el componente del riesgo de desastres directamente. Como ya se había indicado previamente la falta de inclusión del riesgo de desastres dentro del plan según la información del mismo documento, está considerada como una de las vulnerabilidades de la gestión institucional del cantón (p.194).
- Por otra parte, respecto a la zonificación de la amenaza movimientos en masa la cual se puede observar en el **Mapa 9. Parroquia Azogues: Susceptibilidad a Movimientos en Masa**, según la categorización de los niveles de susceptibilidad obtenidas se tiene que los niveles de amenaza: MEDIA, ALTA y MUY ALTA, se encuentran principalmente en las zonas de planificación municipal Bellavista y

Chacapamba, al noroeste y suroeste de la ciudad respectivamente. Al norte, noreste, oeste y sureste, predominan las categorías con valores BAJO y MUY BAJO, y en el centro de la ciudad se tiene la categoría MUY BAJA. No obstante, a pesar de que en términos generales se pueden observar categorías con valores bajos en todo el territorio y en conocimiento que el crecimiento disperso de la ciudad genera una marcada interfaz urbano-rural, la zonificación de las amenazas debe ser puesta a consideración como un aspecto importante y necesario para la construcción de nuevas obras de infraestructura (elementos esenciales) y viviendas, sobre todo en la periferia de la ciudad. En relación a los registros históricos de este tipo de eventos se determina que estos se han presentado principalmente en las zonas suroeste y noreste de la parroquia, lo cual coincide con las zonas que presentan categorías de susceptibilidad con valores intermedios.

En los resultados presentados en el PVBOT del cantón, desde un estudio realizado sobre la susceptibilidad a movimientos en masa en las zonas periféricas de la ciudad, en las zonas localizadas al sur y oeste se tiene la categoría BAJA y al norte MEDIA o MODERADA a ALTA (SNI, 2018, p. 67); lo cual difiere en parte sobre los resultados de este estudio. Sin embargo, en otro apartado del mismo documento y respecto a la zonificación de restricciones para el uso del suelo dentro del perímetro urbano, se presentan como zonas de categoría ALTA y MEDIA las ubicadas en la parte sur, oeste y noroeste de la ciudad. En esta última categorización presentada que puede ser observada en la cartografía del plan, sí se encuentran coincidencias con los resultados de este estudio (p. 80).

Los resultados obtenidos en la cartografía presentada además de ser útiles para la gestión del territorio, también pueden servir para determinar la validez del método propuesto por el SNGRE y la incidencia de las variables utilizadas sobre los resultados. Sobre esto se ha analizado la aplicación del Método *Mora-Vharson* en la municipalidad de Manaure en Colombia, en donde según indican los autores López et al. (2020) este método se emplea para el análisis de las susceptibilidades a movimientos en masa – específicamente para los *Deslizamientos*. La localidad en donde se realiza este estudio se ubica en la serranía de Perijá del territorio colombiano, en donde tanto en el ámbito nacional como en el local se observan

algunos retos similares a los observados para este estudio como p. ej. el desplazamiento de la población desde las zonas rurales a urbanas, el cambio acelerado del uso de suelo, la interfaz urbano-rural y la presencia de eventos peligrosos como los deslizamientos. Para el estudio en Manaure se incluyen los factores condicionantes de: *Geología, geomorfología, pendiente y cobertura vegetal*; y desencadenantes como: *Precipitación y fallas geológicas*. Los autores señalan que, de acuerdo a los resultados obtenidos por la aplicación de esta metodología, se tienen en general las categorías MEDIA y BAJA a lo largo del territorio y esto, según explican, se adjudica a los factores desencadenantes de precipitación y sismicidad ya que estos valores corresponden a una categoría de niveles intermedio y bajo en la zona.

Si bien en la metodología aplicada por el SNGRE la variable *Precipitación* no tiene un peso ponderado muy relevante a diferencia de la variable de *Densidad Estructural* (fallas geológicas y lineamientos estructurales), para efectuar una comparación con los hallazgos encontrados en Manaure se ha identificado información de la parroquia sobre los aspectos coincidentes de estas variables. En lo que respecta a la variable precipitación se sabe que en Azogues se tienen valores anuales promedio que van desde los 500 a 1200 mm, es decir niveles bajos; y respecto a la sismicidad al tomar como referencia los estudios regionales, se sabe que en Azogues se identifican valores intermedios (SNI, 2018, p. 78). Por lo tanto, estas variables podrían considerarse como aspectos coincidentes a la hora de comparar los resultados obtenidos para los dos casos, aunque es importante tomar en cuenta las particularidades de cada territorio que están reflejadas también en las otras variables. Los autores del estudio en Manaure advierten que los resultados podrían cambiar rápidamente al activarse la falla Manaure que atraviesa el territorio, ya que los valores MEDIO y BAJO de susceptibilidad se incrementarían de manera exponencial. Para el caso de Azogues esto se podría determinar toda vez que se realicen estudios similares a los ejecutados en Manaure, ya que los datos disponibles en la actualidad corresponden únicamente a estudios referenciales (p. 71).

Sobre esta misma metodología en otro caso aplicado en Costa Rica se puso a prueba el método de Mora-Vahrson para determinar su efectividad en un territorio

más extenso, y en donde el factor desencadenante de *Sismicidad* es el protagonista (Barrantes et al., 2011). Este método fue aplicado luego de ocurrido un terremoto importante - el “*Terremoto de Cinchona*” en el año 2009 - y por lo indicado por los mismos autores a consecuencia de este evento se produjeron una serie de deslizamientos de grandes proporciones, principalmente en áreas con fuerte pendiente. En la aplicación de la metodología se consideró la parte alta y media de la sub-cuenca del Río Sarapiquí, ubicado entre dos volcanes, y para comparar los resultados del método con los deslizamientos producidos en el sitio se recolectó la información obtenida de los sobrevuelos luego del terremoto, con lo cual se elaboró un mapa de ubicación de los deslizamientos. Al aplicar la metodología de Mora-Vahrson se determinó que las zonas categorizadas como ALTO y MUY ALTO peligro estaban relacionadas a las zonas de fuerte pendiente, y según explican los autores a pesar de que no se contó con información completa o bien desarrollada para algunas variables como la litología e información meteorológica, se encontró en los resultados una coincidencia bastante aceptable al compararlos con el mapa de inventario de deslizamientos. No obstante, los autores recalcan en sus conclusiones que, si bien resulta importante considerar este tipo de metodologías predictivas para la zonificación de la susceptibilidad de este tipo de amenazas, así como su aplicabilidad para el ordenamiento territorial, esto no sustituye los estudios técnicos específicos que se realizan en los territorios de manera local.

En otro análisis realizado para Latinoamérica y el Caribe sobre el impacto de los movimientos en masa (deslizamientos) sobre estas regiones, se indica que aún existe un déficit de estudios locales sobre este tema especialmente para la determinación de las causas, distribución y factores desencadenantes - aspectos esenciales para una adecuada gestión sobre este tipo de amenazas (Sepúlveda et al., 2015). De los datos obtenidos en ese estudio se conoce que la mayor parte de estos eventos se producen a consecuencia de lluvias intensas (sobre todo en el Caribe y América Central), y en menor caso debido a sismos (como en el caso de Perú, Colombia y Venezuela). Otros autores realizan una reflexión sobre las propuestas metodológicas utilizadas e indican que aunque se cuenten con diferentes metodologías para el estudio de las amenazas de este tipo, en el caso local la calidad de la información juega un papel muy importante (Puentes-

Sotomayor et al., 2021b); además, su importancia recae en que cuando esta información se traslada a las administraciones locales, esto facilita el desarrollo de políticas, estudios investigativos, planes y otros instrumentos para la gestión que incrementan las posibilidades de una reducción significativa de estos eventos y sus consecuencias. Pero en esto, según se menciona, se deben incluir también otras de las dimensiones del territorio y no sólo lo referente al punto de vista naturalista (Puente – Sotomayor et al., 2021a).

Como se ha observado en los diferentes estudios la información característica del territorio es un insumo muy importante para el análisis. Según las recomendaciones dadas por los autores la determinación de las variables y su incidencia sobre la posible ocurrencia o recurrencia de una amenaza debe ser estudiada con el mayor detalle posible en el territorio (análisis sectorizados), ya que esto facilitará la determinación de medidas preventivas o correctivas por parte de la administración, y en el mejor de los casos de manera conjunta con la población. Además, según se indica, estos eventos están directamente relacionados con las formas de ocupación de los territorios por lo que esta información también deberá ser incluida en la evaluación de este tipo de amenaza.

- Por otra parte, en el **Mapa 10. Parroquia Azogues: Susceptibilidad a Incendios Forestales**, se tienen en los resultados las categorías ALTA y MUY ALTA para la zona de planificación municipal Bellavista. En las zonas periféricas al centro de la parroquia se tienen las categorías BAJA, MEDIA y ALTA; y respecto a los eventos históricos se observa que, a lo largo del tiempo, este evento peligroso ha sido muy recurrente y se ha presentado en varios sectores en toda la parroquia.

De acuerdo a lo indicado por los autores Bustos et al., en Ecuador, la causa principal para que se produzcan los incendios forestales es el ser humano y su gestión del paisaje, y esto se asocia principalmente a las prácticas agrícolas guiadas por las tradiciones que derivan muchas veces en incendios sin control; además, se tiene el cambio de uso del suelo para la ganadería, el uso del fuego para actividades como la apicultura, algunos actos pirómanos y procesos naturales esporádicos (2019). Parte de esta realidad se manifiesta en el territorio de estudio y si bien aún se realizan prácticas agrícolas con el uso del fuego en

algunos sectores, en otros se puede observar también el abandono del campo debido principalmente a la migración (SNI, 2018, p. 133). Este tipo de amenaza a diferencia de los movimientos en masa se presenta en el territorio con valores más altos de susceptibilidad, por lo que para su tratamiento se hace necesaria la ejecución conjunta de acciones desde la administración, por parte de la ciudadanía, y con el involucramiento de otros actores en el territorio.

Sobre estas realidades que se presentan también en otros territorios los autores Bento-Gonçalves et al. señalan que, las nuevas dinámicas territoriales a nivel global como el abandono de los campos, la degeneración de los bosques y la urbanización progresiva, son elementos que inciden sobre las vulnerabilidades territoriales frente a los incendios (2012). Otros autores como Serra Davos et al. (2019) ponen como ejemplo el caso de Cataluña en España, en donde según indican se han observado diferencias importantes del paisaje respecto a años anteriores, principalmente debido al abandono del campo y las zonas de pasto. Esto, señalan, ha ido modificado el desarrollo de los procesos de ignición y propagación del fuego ya que estas prácticas en los territorios (ganadería y agricultura) son las que se encargaban de gestionar el paisaje y regular el comportamiento de los incendios. La complejidad sobre el análisis de los incendios forestales se entiende entonces por la intervención antrópica pero también por la falta de esta, ya que el ser humano puede ser considerado como gestor del comportamiento de los incendios o, por otra parte, puede ser el elemento que incide sobre la ocurrencia de los mismos de forma descontrolada y dañina.

La metodología propuesta por el SNGRE permite identificar básicamente las susceptibilidades físicas sobre este tipo de amenaza, en donde se puede ver reflejada la intervención antrópica de forma indirecta en la variable de *Cobertura y uso del suelo*. Por lo analizado se sabe que el componente antrópico es importante para el estudio de este tipo de amenaza, y esto se ha ido incorporando paulatinamente en estudios nacionales desde el punto de vista de las afectaciones o por las intervenciones en el territorio. En algunos casos se ha encontrado que además de las características físicas del territorio se incluye la distancia a los centros poblados, conjuntamente con las variables meteorológicas de temperatura

y precipitación (Reyes y Balcázar, 2021) (UTPL, 2021); y en otro caso, se añaden también las variables de humedad relativa y velocidad del viento (Pazmiño, 2019).

En lo que respecta a las ponderaciones dadas para cada variable de acuerdo al método del SNGRE, es la *Cobertura vegetal* seguida de la variable de *Radiación*, las de mayor consideración. Dentro de esto la radiación se considera importante debido a que es un factor que condiciona el proceso de ignición, y la cobertura vegetal por la capacidad de propagación del fuego (SNGRE, 2021b; (Serra Davos et al., 2019). Según el Ministerio del Ambiente del Ecuador las características geográficas de la serranía ecuatoriana en donde se pueden encontrar altitudes sobre los 3000 m.s.n.m., sumado a la radiación solar, son condiciones que pueden acelerar el proceso de pérdida de humedad relativa, y esto influye sobre la disponibilidad del combustible (cobertura vegetal), haciendo que el territorio sea más propenso a la ocurrencia de incendios forestales en estas zonas (Bustos et al., 2019).

El autor Pazmiño (2019) determina esta relación en su estudio sobre los incendios forestales asociado a los factores climáticos en el Ecuador. Pazmiño utiliza para su análisis algunas de las variables ya mencionadas como: Temperatura media, velocidad del viento, humedad relativa y adicionalmente el factor de sequía; todo esto para el cálculo del *Índice de Peligro de Incendios Forestales* de McArthur. Según menciona, este índice está diseñado para bosques de Eucalyptus (Eucalipto) - especie muy vulnerable frente a incendios forestales, y que de acuerdo al PBVOT del cantón Azogues ésta se encuentra presente en abundancia en la localidad (SNI, 2018, pp. 87-97,156). Luego del análisis realizado por el autor con énfasis en los Andes de Ecuador, se constata en sus resultados que existe correlación entre el índice utilizado y sus variables, y esta correlación permite comprobar que frente a valores altos de temperatura y mientras menos humedad relativa se presente en el ambiente, el peligro de incendios forestales aumentaría. El autor señala que, de acuerdo a los resultados de su estudio las variables temperatura y humedad son las variables que más inciden sobre la ocurrencia de los incendios forestales, a diferencia de otras variables como la precipitación y la velocidad del viento. Como se había indicado en el método propuesto por el SNGRE las variables cobertura vegetal y radiación son las variables con mayor

peso ponderado al momento de aplicar el modelo, y las consideraciones sobre la temperatura y humedad son relativamente importantes, pero no predominantes. Otros autores a nivel local y global presentan estudios similares a los ya analizados. Se tiene p. ej. un caso aplicado en Nigeria en donde se identifica y modeliza la gravedad de los incendios forestales en un bosque de transición con el uso de datos satelitales (Enoh et al., 2021). En otros casos se presentan modelos que tienen como premisa común el uso de los SIG y el método de análisis de decisión multi-criterio o Proceso Analítico Jerárquico del autor Saaty (Sivrikaya y Küçük, 2021), y adicional a ello se observa la utilización de métodos combinados en los que se adicionan a las propuestas el método de “Machine Learning” (o *aprendizaje automático* desde el ámbito de la inteligencia artificial) (Ghorbanzadeh et al., 2019) (UTPL, 2021); todo esto para el geo-procesamiento, clasificación, ponderación y análisis conjunto de las variables que caracterizan el territorio, así como para la inclusión de variables adicionales que permitan estimar las vulnerabilidades (población y/o infraestructuras) (Reyes y Balcázar, 2021).

Como crítica a estas propuestas metodológicas los autores Úbeda y Sarricolea (2016) concluyen en su estudio realizado en Chile, la necesidad de corregir ciertas limitaciones que se presentan a la hora de efectuar este tipo de análisis con el uso de variables comúnmente utilizadas, ya que esto podría mejorar los modelos actualmente desarrollados para identificar no sólo las susceptibilidades a incendios forestales en los territorios, si no también sus causas y las relaciones con otros procesos como p. ej. los ecológicos y socio-económicos. Sobre este último mencionan se podría incluir información de las prácticas del uso del fuego para la agricultura y silvicultura.

Sobre las prácticas del uso del fuego esta es una realidad del cantón Azogues que ha sido identificada dentro del marco teórico de este estudio, y esto corresponde a uno de los aspectos que merecen un tratamiento diferenciado. El conocimiento y análisis de los aspectos físicos y sociales del riesgo que influyen sobre los escenarios de riesgo en lo local, es algo que puede ser abordado desde el concepto de *territorialización del riesgo*. Los autores (Eslamian S. y Eslamian F., 2021) lo explican como el análisis y evaluación del riesgo acorde a la información propia del territorio, sus dinámicas, elementos que lo conforman y lo diferencian

de los demás, y cómo estas características influyen sobre las amenazas y las vulnerabilidades.

- Se tiene también el resultado del análisis de las vulnerabilidades de los elementos esenciales y la exposición al riesgo en el **Mapa 12. Parroquia Azogues: Elementos Esenciales Vulnerables – Exposición Amenazas**. En relación a esto se observa que los elementos esenciales considerados para el caso de Azogues, elementos que se encuentran dentro del perímetro urbano, no presentan niveles de exposición al riesgo dentro de la categoría ALTA. Únicamente los elementos: *Establecimiento de Salud (Centro o Puesto de Salud), Institución Educativa Pequeña (escuelas y centros de formación), Institución Educativa Mediana (colegios), Planta de Dotación de Agua Potable*; se ubican dentro de la categoría MEDIA. Sin embargo, esto no obedece a la exposición frente a las amenazas, ya que ningún elemento considerado se encuentra expuesto, sino más bien, esto corresponde al análisis de las vulnerabilidades físicas, de funcionamiento y operación. Es importante recalcar que las evaluaciones de la susceptibilidad deben realizarse de manera frecuente ya que estas están supeditadas a la disponibilidad de estudios técnicos locales, y a las características de la información disponible actualmente. Además, tampoco fue posible incluir dentro del análisis de las vulnerabilidades el componente de la **Población expuesta al riesgo de desastres**, ya que para esto se requería información sobre el acceso a zonas de evacuación y el grado de dependencia de evacuación, información con la que no se cuenta en el territorio por la falta de medidas implementadas.

Aunque la vulnerabilidad es estudiada por varios autores desde un enfoque mucho más amplio del que se ha podido efectuar en la parroquia Azogues, enfoques que van desde los problemas y procesos de desarrollo en donde se incluyen los aspectos económicos, culturales, sociales, ambientales, políticos, institucionales, y sus dinámicas e interrelaciones con los eventos naturales (D'Ercole y Metzger, 2004); este tipo de estudio que corresponde a una aproximación al riesgo de desastres en una localidad, permite reflexionar sobre el verdadero alcance de la evaluación del riesgo en un territorio específico y sobre la necesidad de generar y poner a disposición información mucho más detallada y completa desde la

administración local, para describir de forma integral las condiciones y elementos que representan la realidad de la ciudad.

Uno de los primeros estudios realizados a nivel nacional sobre las vulnerabilidades en el territorio en donde se tiene la información de 22 cantones a nivel nacional (no se incluyó en este estudio al cantón Azogues), es el realizado por D'Ercole et al. (2003). Este estudio consistió en la determinación de índices de vulnerabilidad y de las capacidades institucionales para cada cantón seleccionado, tomando como base de información lo correspondiente al censo poblacional y de vivienda. Los indicadores utilizados se enfocaban en aspectos como la pobreza, agua, salud, agricultura y educación; en donde p. ej. para el caso de salud se incluyeron los datos de los egresos hospitalarios por enfermedades relacionadas con la pobreza (paludismo, cólera, desnutrición), y respecto a educación los datos sobre analfabetismo. También se logró incluir, según explican los autores, algunos indicadores con perspectiva de género como: Analfabetismo funcional de las mujeres y partos atendidos por médicos u obstetras. En este estudio, a diferencia de la metodología utilizada para el cantón Azogues, se analizaron las vulnerabilidades de los cantones con una clara referencia a las debilidades sociales e institucionales.

Los autores Bermúdez y Estacio (2014) señalan que a pesar de que este análisis fue uno de los más representativos en el país para esa época, sobre todo por su aplicación en la escala local (cantonal), este instrumento no fue suficiente para la toma de decisiones en los territorios ya que entre otras cosas se vio necesario reestructurar los indicadores delimitados para una mejor comprensión de la realidad interna de cada cantón. A pesar de ello, y como en el caso aplicado para la ciudad de Quito (D'Ercole y Metzger, 2004), estos estudios sobre las vulnerabilidades - pioneros a nivel nacional - constituyen hasta la fecha documentos claves para la comprensión de la vulnerabilidad como una dimensión esencial del riesgo.

El estudio *“Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito”* de los autores D'Ercole y Metzger, ha servido como base para el desarrollo de la metodología propuesta por el SNGRE (SNGRE, s.f.). En su estudio D'Ercole y Metzger analizan

las vulnerabilidades de los elementos esenciales del distrito metropolitano de Quito en relación a: Sistema eléctrico, agua potable, movilidad, instituciones, población, y la exposición ante amenazas. De forma integral enfocan su análisis en las posibles afectaciones en la ciudad y cómo estas deben ser abordadas para generar un cambio de paradigmas que orienten a la administración y ciudadanía hacia una nueva “**cultura de reducción del riesgo de desastres**”. Si bien, como se explica en el documento de ese estudio, este tuvo mayor alcance ya que involucró una serie de recursos, personal y la coordinación y apoyo directo de las diferentes instituciones en la ciudad, este ha permitido obtener resultados muy representativos sobre la aplicación del enfoque que prioriza las vulnerabilidades por sobre las amenazas para la evaluación del riesgo.

Esta forma de aproximación al riesgo de desastres, desde las vulnerabilidades, ha sido contemplada también en otros varios estudios a nivel nacional como los presentados en el documento “*Marco de referencia conceptual sobre vulnerabilidad territorial*” (SNGR/PNUD/ECHO, 2014a); los cuales se describen como experiencias concretas desde diferentes dimensiones de la vulnerabilidad (en temas de ordenamiento territorial, ámbitos institucionales y políticos, cambio climático y cuencas, etc.) y como resultado de esto se han generado herramientas e instrumentos útiles para la gestión desde las administraciones como los mapas cartográficos de vulnerabilidades. También se tienen otros estudios en naciones vecinas como en un caso en Colombia, estudio en el cual el autor Durán Gil (2017) analiza ciertas condiciones de vulnerabilidad relacionadas a los aspectos sociales, económico, físicos y ambientales en el territorio; en donde se incluyen también aspectos como la etnicidad, el género, la ruralidad, entre otros. Sobre la dimensión ambiental de la vulnerabilidad se sabe que en el caso del cantón Azogues según se indica en el PVBOT, se ha realizado un estudio específico sobre el Río Burgay para determinar las medidas necesarias para mitigar los daños causados por las crecidas (SNI, 2018, p. 97); es decir, aunque de forma no integrada, si se han efectuado algunas medidas sobre las vulnerabilidades relacionadas al riesgo.

- Los diferentes enfoques para evaluar al riesgo de desastres han sido objeto de diferentes debates por parte de autores conocedores del tema, en donde se observa que no existe aún un consenso claro sobre los modelos conceptuales

utilizados para la evaluación, y en donde todavía predomina uno u otro enfoque (desde las amenazas o desde las vulnerabilidades). Como indica el autor Bocco en la actualidad, estas contraposiciones conceptuales lejos de alcanzar un punto de encuentro se han ido agudizando por la presencia de nuevos patrones de riesgo como los resultantes del fenómeno del cambio climático (2019). En su reflexión sobre la vulnerabilidad, adaptación y resiliencia social frente al riesgo ambiental, Bocco señala que esto se debe a la complejidad de las diferentes consideraciones sobre lo que determina la ocurrencia de un desastre desde estas dos perspectivas, ya que el debate se inserta dentro de la relación sociedad-ambiente. Por una parte, se tiene un enfoque en donde se considera que el riesgo es una consecuencia directa de la ocurrencia de una amenaza y este se presenta por la existencia de fenómenos naturales que se manifiestan en el territorio; y, por otra parte, al desastre se lo considera como tal ya que tanto la población y los elementos esenciales sufren de afectaciones y daños en medida de sus vulnerabilidades sociales, físicas, institucionales, su capacidad de respuesta y de adaptación.

La autora García en su análisis *“El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos”* señala que los desastres no sólo son un problema no resuelto del desarrollo como concluyen algunos autores, sino que precisamente los modelos sociales y económicos adoptados son los hechos que han producido el riesgo (2005).

Esta realidad está muy presente en Latinoamérica ya que obedece al resultado de décadas de decisiones políticas muchas veces contradictorias entre sí en cada periodo administrativo de gobierno (nacional o local), así como por las decisiones (o la falta de ellas) sobre los lineamientos para la prevención, preparación, actuación y respuesta frente a los desastres. Aunque en la actualidad todo esto se ha ido alineando a una sola visión gracias a las iniciativas internacionales adoptadas por el gobierno ecuatoriano (las cuales se trasladan hasta las localidades), como p. ej.: *El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2015-2030)*, el acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible; aún falta mucho por hacer.

Uno de los aportes realizados por el autor Lavell sobre este tema en donde se trata sobre una relación integral de estos dos enfoques, lo cual se considera importante para la ejecución de este tipo de estudios, lo detalla la autora García. Lavell señala que:

“El riesgo, que es inherente a la vida en el planeta, se conforma por la interacción en un tiempo y territorio específicos de dos factores, las amenazas y las vulnerabilidades sociales. La relación entre ambos factores es dialéctica y dinámica, cambiante y cambiante. Estos cambios se deben tanto a la dinámica de la naturaleza, como a la dinámica de la sociedad” (Lavell, 2000:19; como se citó en García, 2005, p. 22).

Desde el enfoque que se considere para el análisis y evaluación del riesgo de desastres, es importante que para esto se incluyan todos los aspectos reales (en medida de lo posible) o más representativos de los elementos, sistemas, dinámicas y todo lo concerniente al estado y funcionamiento de los territorios; ya que esto puede facilitar la identificación de las potencialidades y debilidades sobre todo de las localidades, para así poder abordar y hacer frente de forma más integral todas aquellas eventualidades externas e internas que influyen sobre el desarrollo y la sostenibilidad de las ciudades y por ende de las naciones.

CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

- Por los hallazgos obtenidos, resultantes de la aplicación de los métodos propuestos por el SNGRE, se ha podido comprobar lo planteado en la hipótesis de este estudio. La GRD no se encuentra articulada con el proceso de gestión de la Planificación y Ordenamiento Territorial de la localidad de Azogues, ya que no se ha podido identificar de forma integral la inclusión del: Análisis y evaluación del riesgo de desastres en donde se incluya el perfil del riesgo del cantón, medidas para la reducción del riesgos de desastres en donde se determinen objetivos/metas/indicadores para la gestión, ni la identificación de estrategias para la reducción progresiva del riesgo residual en donde se incluyan acciones tendientes a disminuir los niveles de vulnerabilidad o para incrementar las capacidades de adaptación.
- De acuerdo a los resultados de la zonificación de la amenaza a movimientos en masa se concluye que, en general, no se presentan zonas con alta susceptibilidad que conlleve a la ejecución de acciones inmediatas; ya que incluso en las zonas con niveles medios y altos de susceptibilidad, no se tienen elementos esenciales que puedan verse afectados directamente por este tipo de evento. Sin embargo, las zonas identificadas sobre el territorio con categorías intermedias, deberán contar con un tratamiento orientado hacia el control y monitoreo constante ya que como se indicó en el apartado de los resultados, los factores desencadenantes - precipitación y sismicidad - son factores dinámicos que pueden agravar las condiciones de susceptibilidad rápidamente.

Por la información recopilada del cantón se sabe que este tipo de fenómenos obedecen también a los procesos erosivos acelerados por prácticas inadecuadas sobre el suelo como: Cultivos sobre pendientes sin técnicas de conservación del suelo, intervenciones anti-técnicas para la construcción, quema y tala de vegetación nativa para sembrío de pastos o parcelas de cultivos, mal manejo del agua de escorrentía, entre otras (SNI, 2018, pp. 57, 72). Razón por la cual, aquí deberán primar las acciones tendientes a revertir o ralentizar los diferentes procesos que se han visto afectados por la

intervención antrópica, con acciones acorde a las recomendaciones dadas por los expertos (una vez que se realicen los estudios pertinentes) y las correspondientes a la reducción progresiva del riesgo de desastres.

No se cuentan con datos de información de la sismicidad de la región, considerado al igual que las precipitaciones como un factor detonante de los fenómenos de movimientos en masa de acuerdo a la metodología de Mora-Vharson (Barrantes et al., 2011). Adicional a ello, no se tiene información de estudios geológicos – geotécnicos realizados en el área de influencia del cantón Azogues, información útil para los análisis de susceptibilidad frente a este tipo de amenaza. Es importante considerar estos particulares para la nueva actualización del PBVOT ya que esta información puede robustecer, ampliar e integrar datos adicionales (fundamentales) para el análisis, que faciliten la obtención de resultados más actuales para la planificación y ordenamiento de la localidad en el nivel urbano, y para los análisis de susceptibilidad que se realicen más adelante.

Si bien la metodología propuesta por el SNGRE trata este tipo de fenómenos de forma general como *movimientos en masa*, se debe precisar en el diagnóstico del PBVOT qué tipos de movimientos de masa se presentan en la zona de estudio con mayor recurrencia (deslizamientos, caída de material, flujo de escombros, etc.), y a partir de ello identificar el modelo metodológico más adecuado para un análisis sectorizado.

- Respecto al análisis de las susceptibilidades a incendios forestales, no se ha determinado en los resultados que los niveles de amenaza y vulnerabilidades requieran consideraciones inmediatas dentro del área de estudio; aunque en este caso se presentan niveles más altos de susceptibilidad en ciertas zonas, en comparación con los movimientos en masa, tampoco se tiene incidencia directa sobre los elementos esenciales identificados para la evaluación.

Por otra parte, no se ha incluido en el análisis la cercanía a viviendas, aspecto importante que si deberá tomarse en cuenta para la determinación de medidas de acción para la prevención, actuación y adaptación al riesgo de desastres.

El modelo aplicado obedece a parámetros generales para el análisis, pero como se ha observado en los reportes de la prensa la ocurrencia de estos eventos está sujeta a una serie de factores dentro de los cuales se encuentra principalmente el accionar humano. Esto, podría agravar rápidamente las condiciones que faciliten la ocurrencia de los incendios forestales, e influir directamente sobre las vulnerabilidades. Una de las dificultades encontradas sobre este tipo de eventos peligrosos es que se manifiestan dentro de un paisaje complejo en donde se fusionan las áreas boscosas, de cultivo y urbanizadas; lo cual hace que las consideraciones sobre los incendios forestales se deban manejar obligatoriamente dentro de un esquema de actuaciones coordinado e integral.

Por la información recolectada de la zona se sabe que este tipo de evento peligroso ha ido agravando las condiciones de los bosques en el cantón (degradación y deforestación, erosión del suelo y pérdida de la cobertura vegetal) (SNI, 2018, p. 183), por lo que además de la zonificación de la amenaza para evitar que se agraven las vulnerabilidades relacionadas a la población y elementos esenciales en la parroquia, se debe considerar una zonificación para la protección y cuidado del patrimonio natural a nivel cantonal. En el PVBOT se menciona la necesidad de la determinación de políticas ambientales y un plan de manejo ambiental, aspectos que pueden ser vinculados a las acciones tendientes a reducir las susceptibilidades y vulnerabilidades.

- Existen algunas limitaciones para la aplicación de las metodologías tanto para el caso de movimientos en masa, así como para los incendios forestales, y esto se debe fundamentalmente a los datos disponibles en la actualidad tanto para el cantón como para la parroquia de Azogues. Además, en los insumos utilizados se observa un alto grado de heterogeneidad, ya que la cartografía de las instituciones públicas disponible ha sido elaborada/actualizada en diferentes años y escalas.

Dado que no se pudo acceder a los datos relacionados a estudios técnicos (geológicos - geotécnicos) para la determinación de algunos parámetros de

ciertas variables en el caso de movimientos en masa, se tuvo que recurrir al uso de información elaborada por el SNGRE. Sobre este mismo tema en algunos casos no se cuenta con los metadatos de las capas shape o raster para poder identificar las características de los datos, por lo que es necesario indicar que todas estas debilidades podrían influir sobre los resultados. Como se indica en el último análisis situacional publicado por el SNGRE y respecto al apartado en donde se trata específicamente sobre los Movimientos en Masa en el Ecuador, el país tiene grandes limitaciones de investigación en temas como geología, y sobre esto se menciona también que *“la información disponible no siempre llega a las instituciones o personas que la necesitan”* (SNGR/ECHO/UNISDR. 2012, p. 78).

- En los resultados obtenidos para el caso de las vulnerabilidades y exposición a las amenazas de los elementos esenciales también se observan niveles intermedios y bajos para los elementos considerados para el estudio. De acuerdo al método aplicado y por los hallazgos encontrados en la parroquia, estos resultados obedecen principalmente a las variables asociadas con la vulnerabilidad física, funcional y operacional; por lo que, en medida en que las intervenciones sobre estos elementos corrijan o mejoren las debilidades detectadas, esto podría cambiar los hallazgos obtenidos.

Sobre el componente de las vulnerabilidades y por la información recopilada del territorio local dentro del diagnóstico del mismo en el PBVOT (SNI, 2018), se sabe que la expansión dispersa en la ciudad ha generado una serie de irregularidades para la dotación de servicios básicos, incrementando las necesidades de los ciudadanos para el acceso al servicio de energía eléctrica, agua potable y sistemas de alcantarillado. El inevitable incremento poblacional de una localidad en desarrollo, sumada a lo no previsión en la planificación, ha derivado también en necesidades de educación, empleo y salud; necesidades aún no resueltas. Se ha contemplado también como una vulnerabilidad importante la falta de integración de las consideraciones estratégicas para el desarrollo, planificación y ordenamiento - con la GRD. Aunque en la actualidad todavía se observan algunas debilidades en los gobiernos locales, sobre todo respecto al registro y disponibilidad de información, este tipo de estudio

referencial permiten realizar un ejercicio de autoanálisis en la localidad para identificar cuales son los aspectos que requieren mayor atención y acción inmediata.

- Respecto a la ejecución de este estudio y el limitante del acceso a la información, algo que se ha mencionado algunas veces, es algo que debe ser tomado en cuenta como uno de los aspectos negativos para la ejecución de estudios que se elaboren más adelante, siempre que esta condición no se corrija. Sin información propia del territorio y en el mejor de los casos a detalle, los análisis ejecutados deben ser considerados únicamente como preliminares, esto a pesar de que se sabe que sí es posible ahondar aún más sobre el tema del riesgo de desastres desde las vulnerabilidades, como lo demuestran los estudios de los autores D'Ercole et al. (2003) y D'Ercole y Metzger (2004).

Adicional a esto, y sobre todo para el caso de las vulnerabilidades, los datos que se generen deben tener el tratamiento de información con actualizaciones periódicas, dado que este es un aspecto dinámico que puede influir tanto sobre las intervenciones en el territorio, como en las medidas que se identifiquen para dar atención y respuesta a una emergencia por desastres.

- Las recomendaciones específicas sobre los objetivos y estrategias para la GRD en la localidad, y algunas acciones orientativas para cada tipo de amenaza, han sido desarrolladas en el apartado de: **Medidas para la reducción del riesgo de desastres**. Es importante que esta información sea considerada para la nueva actualización del PBVOT del cantón.
- Respecto a la metodología aplicada, existen dos tipos de análisis propuestos en el método que no se pudieron aplicar con cabalidad acorde a los parámetros establecidos en el mismo, esto sin contar lo relacionado al mapa de susceptibilidad a movimientos en masa, uno de estos corresponde a la estimación de los peligros o amenazas, y el otro, sobre la evaluación de las vulnerabilidades.

En el caso de la estimación de peligros o amenazas el resultado para su evaluación estuvo únicamente relacionado con la variable Frecuencia, debido

a que en la categorización de las variables - *Territorio Afectado* e *Intensidad* - los parámetros propuestos para estas variables parten desde unos porcentajes mínimos para la calificación (menos del 15 % de **Territorio Afectado** y menos del 5% de viviendas destruidas o población afectada en la variable **Intensidad**). Al relacionar estos porcentajes con los datos de la localidad los resultados se ubicaron dentro de porcentajes mucho más bajos respecto a los mínimos propuestos en el método, lo cual puede estar relacionado a que la información de los registros históricos se obtuvo únicamente para un periodo específico y dentro de esta se tuvieron algunos datos faltantes.

Sin embargo, se debe considerar también que en el caso de la población afectada que se incluye en la variable **Intensidad**, no se discrimina el tipo de afectación para el cálculo ya que se contaban con datos como heridos/muerto, pero estos reciben un mismo tratamiento para el análisis. Por otro lado, en el caso de las vulnerabilidades no fue posible incluir en el análisis la **Población expuesta al riesgo de desastres**, ya que esto estaba asociado con las variables de: **Acceso a las alertas de evacuación** y **Grado de dependencia de evacuación**; variables que requieren de información sobre acciones en el territorio que aun no han sido ejecutadas. Estas observaciones pueden servir para adaptar el método propuesto y hacerlo más flexible para territorios en lo que se tengan este tipo de particularidades como en el caso de la parroquia Azogues.

- Los resultados obtenidos en este estudio pueden ser actualizados con información más completa, con la inclusión de datos generados en estudios técnicos sobre el territorio que se desarrollen más adelante. En el método utilizado muchos de los aspectos de valoración son a criterio del evaluador (sustentado por los fundamentos teóricos y por los análisis en otros territorios dada la poca disponibilidad de información en la localidad), lo cual puede fortalecerse con nuevos análisis que se realicen por cada tema planteado (amenazas, vulnerabilidades, medidas de acción, etc.). Una vez que se cuente con análisis específicos del territorio, se considera importante que las evaluaciones se incluyan dentro de los procesos de participación ciudadana especialmente al momento de determinar las amenazas y las vulnerabilidades.

Sobre este tema es importante que se dispongan datos propios de la ciudad especialmente sobre la población y vivienda, ya que a nivel nacional y en función de los datos del último censo efectuado, la información completa, disponible y “más reciente”, corresponde al año 2010.

- No se ha incluido en el análisis la temática del cambio climático ya que para ello el SNGRE presentó en el año 2019 un instrumento metodológico similar al utilizado en este estudio, denominado como: *“Herramienta para integración de criterios de Cambio Climático en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial”*. A través de esta metodología propuesta se pretende que como en el caso del riesgo de desastres el componente del Cambio Climático se incluya dentro de los parámetros utilizados para la gestión del territorio. Por su extensión y relevancia este puede ser objeto de un estudio de reflexión similar al presentado para este caso, sin embargo, se considera fundamental que la administración local del cantón incluya esta información dentro de la nueva actualización del instrumento de planificación del territorio.

Además, este tema junto con lo relacionado a las vulnerabilidades en todas sus dimensiones y los estudios sobre la percepción del riesgo de desastres, son propuestas para el desarrollo de investigaciones futuras para la localidad de Azogues.

BIBLIOGRAFÍA

- Audefroy, J. (2003). La problemática de los desastres en el hábitat urbano en América Latina. *Revista Invi*, 18(47), 54-73.
- Ayala-Carcedo, F. (2002). Introducción al análisis y gestión de riesgos. En: *Riesgos Naturales* (Ayala-Carcedo, F. & Olcina, J. coords.), Ariel Ciencia, Barcelona, 133-145.
- Barrantes Castillo, G., Barrantes Sotela, O., & Núñez Roman, O. (2011). Effectiveness of the modified Mora-Vahrson methodology in the case of landslides caused by the Cinchona earthquake, Costa Rica. *Revista Geográfica de América Central*, 1(47), 141-162.
- Bento-Gonçalves, A., Vieira, A., Úbeda, X., & Martin, D. (2012). Fire and soils: key concepts and recent advances. *Geoderma*, 191, 3-13.
- Bermúdez, N. & Estacio, J. (2014). "Del entendimiento de la vulnerabilidad urbana a la reducción de riesgo de desastres, en búsqueda de una herramienta práctica para gobiernos locales", *Bulletin de l'Institut français d'études andines* [En línea], 43 (3) | 2014, Publicado el 08 diciembre 2014, consultado el 05 diciembre 2021. URL: <http://journals.openedition.org/bifea/5913>; Doi: <https://doi.org/10.4000/bifea.5913>
- BESAFENET (2021). *Hazards: Landslides & Landscape Fires*. EUR-OPA Major Hazards Agreement. <https://besafenet.net>
- Bocco, G. (2019). Vulnerabilidad, adaptación y resiliencia sociales frente al riesgo ambiental. Teorías subyacentes. *Investigaciones geográficas*, (100).
- British Geological Survey [BGS] (2021). "How to classify a landslide". BGS. <https://www.bgs.ac.uk/discovering-geology/earth-hazards/landslides/how-to-classify-a-landslide/>
- Buck K. D. & Summers, K. J. (2020) Application of a multi-hazard risk assessment for local planning, *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 11:1, 2058-2078, Doi: 10.1080/19475705.2020.1828190
- Bustos A., Segura D., Coronel J. & Onofa A. (2019). *Una breve mirada institucional, social y espacial de los incendios forestales en el Ecuador*. Osbo Digital: Portal de Información y análisis de los incendios forestales. Recuperado de: <https://osbodigital.es/2019/03/25/los-incendios-forestales-en-ecuador/>

Calderón Ramírez, D. & Frey, K. (2017). El ordenamiento territorial para la gestión del riesgo de desastres en Colombia. *Territorios*, (36), 239-264. Doi: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.4795>

Calvo García-Tornel, F. (1984). La geografía de los riesgos. *Geo crítica: Cuadernos Críticos de Geografía Humana*, 9(54).

Cañar Televisión. Noticiero Contacto. Azogues – Ecuador.

- ““*Fuertes lluvias e inundaciones en Azogues*” Recuperado el 30 de noviembre 2018 de <https://www.canartelevision.com/?p=12014>;
- “*2 viviendas colapsadas por deslizamiento en Nudpu*” Recuperado el 18 de marzo 2018 de <https://www.canartelevision.com/?p=18091>;
- “*Tienda se incendió en el centro de Azogues*” Recuperado el 30 de abril 2019 de <https://www.canartelevision.com/?p=13461>;
- “*Incendio se produjo en la ciudad*” Recuperado el 15 de junio 2020 de <https://www.youtube.com/watch?v=VuzMKgXPMHk>;
- “*Incendio en cerro Abuga*” Recuperado el 15 de octubre 2018 de <https://www.canartelevision.com/?p=11580>;
- “*Incendio en bosque de parroquia Bayas*” Recuperado el 25 de octubre 2018 de <https://www.canartelevision.com/?p=11690>”

Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina [CONDESAN] (2017). *Gestión integral del manejo del fuego, una perspectiva clave para la adaptación al cambio climático*. Disponible en: <https://condesan.org/2022/01/19/gestion-integral-del-manejo-del-fuego-una-perspectiva-clave-la-adaptacion-al-cambio-climatico/>

Constitución de la República del Ecuador (2008). Quito, Ecuador. Registro Oficial 449 de 20-oct-2008. Última modificación 13-jul-2011.

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización [COOTAD] (2018). Quito, Ecuador: Registro Oficial Suplemento No. 303, de 19 de octubre de 2010.

Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas [COPFP] (2019). Quito, Ecuador: Registro Oficial Suplemento No. 306, de 22 de octubre de 2010.

Coppola, D. P. (2020). *Introduction to International Disaster Management 4th Edition*. Elsevier.

Cutter, S. L. (Ed.) (2002). *American hazardscapes: The regionalization of hazards and disasters*. Joseph Henry Press.

- D'Ercole, R., Trujillo, M., Zucchelli, M., & Portaluppi, C. (2003). *Amenazas, vulnerabilidad, capacidades y riesgo en el Ecuador: los desastres, un reto para el desarrollo*. Cooperazione Internazionale (COOPI); Institut de Recherche pour le Développement (IRD); OXFAM GB.
- D'Ercole, R. & Metzger, P (2004). *Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito*. IRD / MDMQ. AH/Editorial, 23, 496 p., 2004, Colección Quito Metropolitano, 9978-970-52-5. hal-01155465.
- DesInventar Sendai (2020), *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction*, Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR). <https://db.desinventar.org>
- Dickson, E., Baker, J. L., Hoornweg, D., & Asmita, T. (2012). *Urban risk assessments: understanding disaster and climate risk in cities*. World Bank Publications.
- Durán Gil, C. A. (2017). Análisis espacial de las condiciones de vulnerabilidad social, económica, física y ambiental en el territorio colombiano. *Perspectiva Geográfica*, 22 (1). Doi: 10.19053/01233769.5956ç
- Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental del Cantón Azogues [EMAPA-EP] (2021). “*Emapa-Ep invertirá seis millones en proyectos de agua potable y alcantarillado*”. Recuperado de: <https://www.emapal.gob.ec/2021/01/26/emapa-ep-invertira-seis-millones-en-proyectos-de-agua-potable-y-alcantarillado/>
- Enoh, M. A., Okeke, U. C., & Narinua, N. Y. (2021). Identification and modelling of forest fire severity and risk zones in the Cross–Niger transition forest with remotely sensed satellite data. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*.
- El Espectador (2019). En 2018 se duplicaron las hectáreas arrasadas por los incendios. Semanario de la Provincia del Cañar. Recuperado de: <https://www.elespectadorazogues.com/?p=14963>
- El Espectador (8 de marzo de 2021). “*Crecida del río Burgay generó el colapso de una vivienda*”; “*Vendedores irán al complejo comercial desde el próximo sábado*” Semanario de la Provincia del Cañar. Semanario de la Provincia del Cañar. Recuperado de: <http://www.elespectadorazogues.com>
- El-Kholei, A. O. (2019). Risks, hazards, and disasters: can a smart city be resilient? *In Smart Cities: Issues and Challenges* (pp. 125-146). Elsevier.

- El Mercurio (27 de agosto de 2021). Un gran Deslizamiento mantiene cerrada a la vía Cuenca – Molleturo - El Empalme. Recuperado de: <https://elmercurio.com.ec/2021/08/27/un-gran-deslizamiento-mantiene-cerrada-a-la-via-cuenca-molleturo-el-empalme/>
- El Universo (7 de mayo de 2021). El Gobierno entrante enfrentará cuatro desafíos en materia de gestión de riesgos. Diario El Universo. Recuperado de: <https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/el-gobierno-entrante-enfrentara-cuatro-desafios-en-materia-de-gestion-de-riesgos-nota/>
- Eslamian, S., & Eslamian, F. A. (Eds.). (2021). *Handbook of Disaster Risk Reduction for Resilience: New Frameworks for Building Resilience to Disasters*. Springer.
- Fick, S.E. and R.J. Hijmans (2017). WorldClim 2: new 1km spatial resolution climate surfaces for global land areas. [*International Journal of Climatology* 37 \(12\): 4302-4315](#)
- Fleischhauer, M., Greiving, S., Wanczura, S. (2007). Planificación territorial para la gestión de riesgos en Europa. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 45, 49-78.
- Francos, M., Sánchez-García, C., Girona-García, A., & Fernández-García, V. (2021). Influence of topography on sediment dynamics and soil chemical properties in a Mediterranean forest historically affected by wildfires: NE Iberian Peninsula. *Environmental Earth Sciences*, 80(12), 1-15.
- García, V. (2005), "El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos", *Desacatos*, no. 19, pp. 11–24.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Azogues [GAD Azogues] (2017). Ordenanza de implementación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos – creación de la Dirección de Gestión de Riesgo (DGR) del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Azogues. GAD Azogues. Azogues, Ecuador. <https://www.azogues.gob.ec/portal/index.php/ordenanzas>
- GAD Azogues (2020). *Rendición de Cuentas 2020: Resumen ejecutivo del seguimiento, verificación y evaluación del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Azogues, Ecuador: Equipo consultor FIPAD. <https://www.azogues.gob.ec/portal/index.php/informe-anual-comunicacion-social/send/202-rendicion-de-cuentas-2020/3551-resumen-ejecutivo-pdyot>

- Ghorbanzadeh, O., Blaschke, T., Gholamnia, K., & Aryal, J. (2019). Forest fire susceptibility and risk mapping using social/infrastructural vulnerability and environmental variables. *Fire*, 2(3), 50.
- Gómez, M. (8 de marzo de 2021). Crecida del río Burgay generó el colapso de una vivienda. *Semanario de la provincia del Cañar*. <http://www.elespectadorazogues.com/?p=20247>
- Gómez Orea, D. (2002). Capítulo 3: Metodología para la elaboración de un plan de ordenación territorial, 107-179. *Ordenación territorial*, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- Gómez, O. D., & Gómez, V. M. (2014). Marco conceptual para la ordenación territorial y reflexiones sobre el proceso ecuatoriano en la materia. In *IX Simposio nacional de desarrollo urbano y planificación territorial* (Vol. 21). http://www.sndu.org/ponencias/panel1/D_Gomez_Orea.pdf
- González S., F. (1960). Estudio histórico sobre los Cañaris. *Selecciones Históricas*. Biblioteca Ecuatoriana Minima: Quito – Ecuador. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes: Publicación 2003. Disponible en: http://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/federico-gonzalez-suarez--0/html/0009753e-82b2-11df-acc7-002185ce6064_24.html
- Gordy, M. (2016). *Disaster risk reduction and the global system: Ruminations on a way forward*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-41667-0>
- Guamán, D. (2016). *Susceptibilidad a deslizamientos de la vía de integración barrial, tramo Urna de la Virgen – Barrio Panamá, Ciudad de Loja, Cantón Loja, Provincia de Loja* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Digital – Universidad Nacional de Loja.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC] (2010). Base de Datos. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/bases-de-datos-poblacion-demografia/>
- ISO 31000 (2018). Gestión de Riesgos. Directrices (Vol. 31000). Ginebra.
- Keller, E. A., & Blodgett, R. H. (2007). *Riesgos Naturales: Proceso de la tierra como riesgos, desastres y catástrofes*. Pearson Prentice Hall.
- Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo [LOOTUGS] (2018). Quito, Ecuador: Registro Oficial Suplemento No. 790, de 5 de julio de 2016.

- López, R.E., Zuluaga, A.D., Gómez, F. & Tapia, L. (2020). Aplicación del Método Mora-Vahrson para Evaluar la Susceptibilidad a Deslizamiento en el Municipio de Manaure, Cesar, Colombia. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 4(2), 57-70.
- Martínez, L (7 septiembre 2009). “La dimensión social del territorio”. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. Un proyecto de RIMISP. <https://periodistarural.wordpress.com/2009/09/07/la-dimension-social-del-territorio/>
- Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and urban planning*, 147, 38-49. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204615002418?via%3Dihub>
- Ministerio de Cultura y Patrimonio (s.f.). Inti Raymi, Fiesta del Sol y la Cosecha, en Ingapirca. Recuperado de: <https://www.culturaypatrimonio.gob.ec/inti-raymi-fiesta-del-sol-y-la-cosecha-en-ingapirca/>
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda [MIDUVI] (2020). Agenda Hábitat Sostenible del Ecuador 2036. Recuperado de: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/agenda-habitat-sostenible-del-ecuador-2036/>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2012). Tipología para homologar los Establecimientos de Salud por niveles de atención del Sistema Nacional de Salud. Recuperado de: <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/Acuerdo%20Tipolog%C3%ADa1203.pdf>
- Muñoz L., I. (2013). Entrevista a José Antonio Vega Hidalgo, investigador del Centro de Investigación Forestal de Lourizán. Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y Medio Natural. *Foresta N° 58*, p. 64 – 69. España.
- Murray, V.; Abrahams, J.; Abdallah, Ch.; Ahmed, K.; Angeles, L.; Benouar, D.; Brenes T., A.; Chang Hun, Ch.; Cox, S.; Douris, J.; Fagan, L.; Fra Paleo, U.; Han, Q.; Handmer, J.; Hodson, S.; Khim, W.; Mayner, L.; Moody, N.; Moraes, L. ; Osvaldo; Nagy, M.; Norris, J.; Peduzzi, P.; Perwaiz, A.; Peters, K.; Radisch, J.; Reichstein, M.; Schneider, J.; Smith, A.; Souch, C.; Stevance A. S.; Triyanti, A.; Weir, M.; Wright, N. (2021). *Hazard Information Profiles: Supplement to*

- UNDRR-ISC Hazard Definition & Classification Review: Technical Report*: Geneva, Switzerland, United Nations Office for Disaster Risk Reduction; Paris, France, International Science Council. Doi: 10.24948/2021.05
- Naciones Unidas (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Narváez, L., Lavell, A., & Pérez, G. (2009). La gestión del riesgo de desastres. Secretaría General de la Comunidad Andina.
- Nefeslioglu, H. A., & Gorum, T. (2020). The use of landslide hazard maps to determine mitigation priorities in a dam reservoir and its protection area. *Land Use Policy*, 91, 104363.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837719306842>
- Osbo Digital (2022). Una breve mirada institucional, social y espacial de los incendios forestales en el Ecuador. Recuperado de: <https://osbodigital.es/2019/03/25/los-incendios-forestales-en-ecuador/>
- Paucar, J. A. (2016). Modelo para la articulación de la Gestión del Riesgo en el proceso de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Guaranda/Ecuador.
- Pazmiño, D. (2019). Peligro de incendios forestales asociado a factores climáticos en Ecuador. *FIGEMPA: Investigación Y Desarrollo*, 1(1), 10–18.
<https://doi.org/10.29166/revfig.v1i1.1800>
- Pietri D. D., Dietrich, P., Mayo P., & Carcagno A (2011). Evaluación multi-criterio de la exposición al riesgo ambiental mediante un sistema de información geográfica en Argentina. *Rev Panam Salud Pública*, 30, 377–87.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] (2010). Gestión del Riesgo Urbano.
https://www1.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/crisis-prevention-and-recovery/urban_risk_management.html
- Proyecto Multinacional Andino: Geo ciencias para las Comunidades Andinas [PMA_GCA] (2007). Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas. 0717-3733. Disponible en: <http://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/2830>

- Puente-Sotomayor, F., Egas, A., & Teller, J. (2021a). Land policies for landslide risk reduction in Andean cities. *Habitat International*, 107, 102298.
- Puente-Sotomayor, F., Mustafa, A., & Teller, J. (2021b). Landslide Susceptibility Mapping of Urban Areas: Logistic Regression and Sensitivity Analysis applied to Quito, Ecuador. *Geoenvironmental Disasters*, 8(1), 1-26.
- Ranke, U. (2016). Chapter 7: Risk Assessment. *Natural disaster risk management*. Switzerland: Springer International Publishing. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-20675-2.pdf>
- Rebotier, J. (2016). El riesgo y su gestión en Ecuador. *Pontificia Universidad Católica del Ecuador* (PUCE).
- Reyes B., F., & Balcazar G., C. (2021). Factores que inciden en la probabilidad de ocurrencia de incendios forestales en Ecuador. *FIGEMPA: Investigación Y Desarrollo*, 11(1), 50–60. <https://doi.org/10.29166/revfig.v11i1.2634>
- Rinaldi, A., & Bergamini, K. (2020). Inclusión de aprendizajes en torno a la gestión de riesgo de desastres naturales en instrumentos de planificación territorial (2005-2015). *Revista de Geografía Norte Grande*, (75), 103-130. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rgeong/n75/0718-3402-rgeong-75-103.pdf>
- Rojas, O., & Martínez, C. (2011). Riesgos naturales: evolución y modelos conceptuales. *Revista Universitaria de Geografía*, 20(), 83-116. [fecha de Consulta 26 de noviembre de 2021]. ISSN: 0326-8373. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=383239103004>
- Rubiano, D. M., & Ramírez, F. (2009). “Incorporando la gestión del riesgo de desastres en la planificación y gestión territorial: Lineamientos generales para la formulación de planes a nivel local” e “Incorporando la gestión del riesgo de desastres en la planificación y gestión territorial: guía técnica para la interpretación y aplicación del análisis de amenazas y riesgos”. Comunidad Andina. Disponible en; <http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/Temas/AtencionPrevencionDesastres/EJET4IncorporandoGestionRiesgoDesastresPlanificacionDesarrollo.pdf>; <http://repo.floodalliance.net/jspui/handle/44111/1568>
- Saurí, D. (2003). Tendencias recientes en el análisis geográfico de los riesgos ambientales. *AREA Revista de Ciencias Sociales*, 23, 17-30.

Sivrikaya, F., & Küçük, Ö. (2021). Modeling forest fire risk based on GIS-based analytical hierarchy process and statistical analysis in Mediterranean region. *Ecological Informatics*, 101537.

Secretaría de Gestión de Riesgos (2016). Guía Operativa para la Organización y Funcionamiento de los Cuerpos de Bomberos a Nivel Nacional. Primera Edición 2016. Samborodón – Ecuador. Disponible en: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/gu%C3%ADa-operativa-organizacional-cuerpo-de-bomberos.pdf>

Secretaría de Gestión de Riesgos (2017). Manual del Comité de Operaciones de Emergencia. Samborodón – Ecuador. Disponible en: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/gu%C3%ADa-operativa-organizacional-cuerpo-de-bomberos.pdf>

Serra Davos, M., Plana Bach, E., & Cerdan Heredia, R. (2019). La integración del riesgo de incendios forestales en el urbanismo: una aproximación normativa, analítica y práctica para el caso de Cataluña. In *XI Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo, Barcelona-Santiago de Chile, Junio 2019*. Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori. Universitat Politècnica de Catalunya.

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias [SNGRE] (s.f.). Samborondón - Ecuador.

- “SNGRE publica lineamientos para incluir la gestión del riesgo en planes de ordenamiento territorial. Recuperado el 03 de septiembre de 2021, de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/sngre-publica-lineamientos-para-incluir-la-gestion-del-riesgo-en-planes-de-ordenamiento-territorial/>;
- *Prevención y control de incendios una prioridad nacional*. Recuperado el 20 de noviembre 2021, de <https://www.ambiente.gob.ec/prevencion-y-control-de-incendios-una-prioridad-nacional/>;
- *En Cañar se conformó la red de participación ciudadana en gestión de riesgos*. Recuperado el 10 de enero 2022, de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/en-canar-se-conformo-la-red-de-participacion-ciudadana-en-gestion-de-riesgos/>;
- *Comités Comunitarios de Gestión de Riesgos en la zona 6*. Recuperado el 10 de enero 2022, de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/comites-comunitarios-de-gestion-de-riesgos-en-la-zona-6/>;

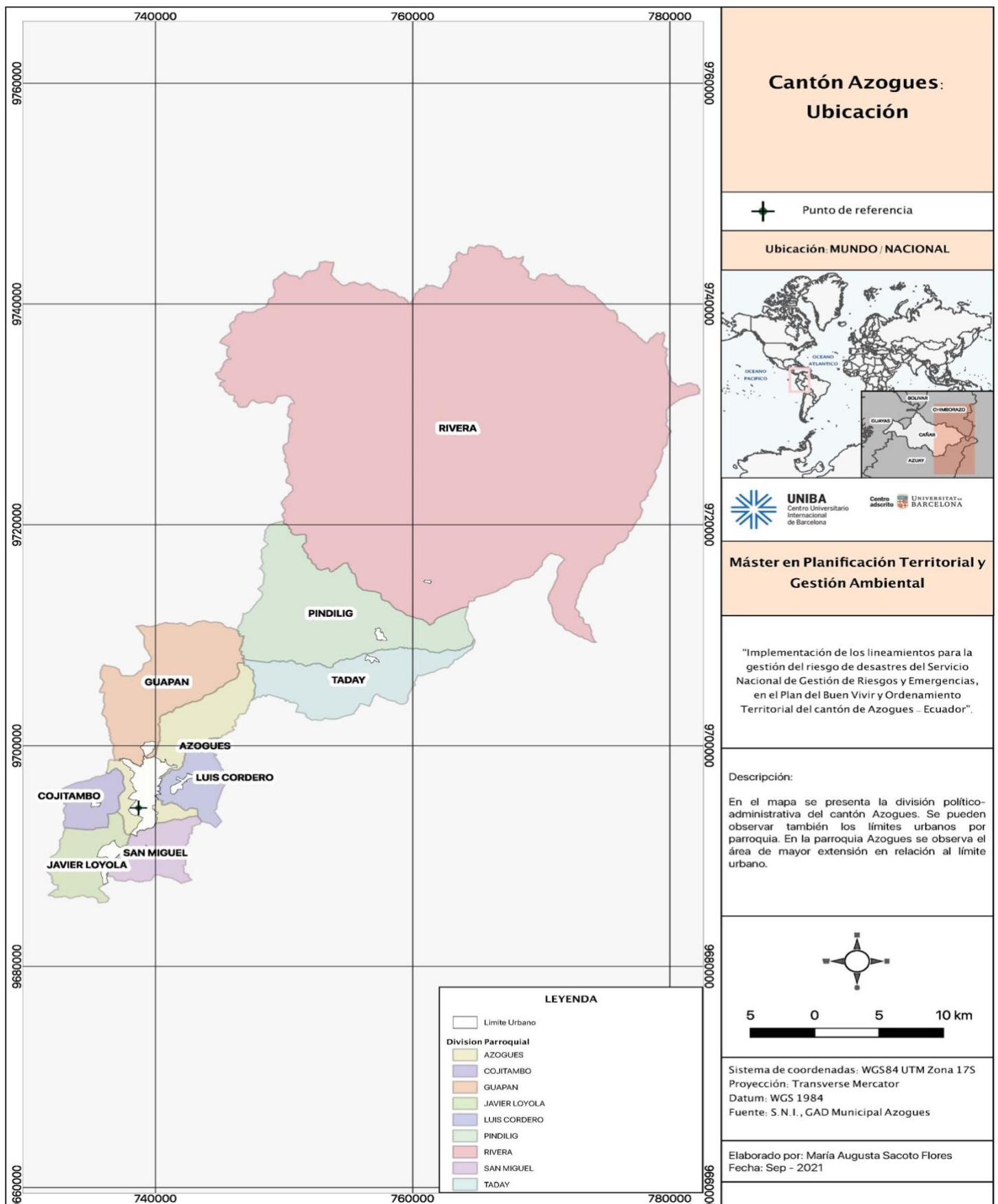
- *Informe de Rendición de Cuentas NO. 1683. Periodo 2020*. Recuperado el 10 de enero de 2022, de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/06/Informe-Final-CPCCS-zona-6.pdf>
- Servicio Integrado de Seguridad - ECU 911 (s.f.). Instituciones Articuladas. <https://www.ecu911.gob.ec/instituciones-articuladas/>
- SNGRE (2019). Plan específico de Gestión de Riesgos 2019-2030. Disponible en: <https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/07/plan-nacional-riesgos-web.pdf>
- SNGRE (2021). Informes de Situación Actual por Emergencias y Desastres en el Ecuador (SITREP) 2016 – 2021. Disponible en: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/informes-de-situacion-actual-por-eventos-adversos-ecuador/>
- SNGRE (2021a). Geoportal – SNGRE: “*Análisis de amenazas ante Movimientos en Masa: Propuesta metodológica para el análisis de amenaza ante movimientos en masa en Ecuador continental*”. Disponible en: <https://srvportal.gestionderiesgos.gob.ec/portal/home/>
- SNGRE (2021b). Geoportal – SNGRE: “*Susceptibilidad a Incendios Forestales: Propuesta metodológica preliminar para generar mapas de susceptibilidad física a la ocurrencia de Incendios Forestales*”. Disponible en: <https://srvportal.gestionderiesgos.gob.ec/portal/home/>
- SNGR/ECHO/UNISDR (2012). Ecuador: Referencias Básicas para la Gestión de Riesgos. Quito, Ecuador. SNGR.
- Secretaría de Gestión de Riesgos/Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo/Oficina de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea [SNGR/PNUD/ECHO] (2014a). Marco de referencia conceptual sobre vulnerabilidad territorial. Quito, Ecuador.
- Secretaría de Gestión de Riesgos/Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo/Oficina de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea [SNGR/PNUD/ECHO] (2014b). Lineamientos metodológicos para comprender la vulnerabilidad a partir de la identificación de elementos esenciales. Quito, Ecuador.
- Serra D., M., Plana B., E., & Cerdan H., R. (2019). La integración del riesgo de incendios forestales en el urbanismo: una aproximación normativa, analítica y práctica para el caso de Cataluña. In *XI Seminario Internacional de*

- Investigación en Urbanismo, Barcelona-Santiago de Chile, junio 2019.*
 Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Sepúlveda, S. A., & Petley, D. N. (2015). Regional trends and controlling factors of fatal landslides in Latin America and the Caribbean. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 15(8), 1821-1833.
- Sistema Nacional de Información [SNI] (2018). *Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial (PBVOT) del cantón de Azogues – Ecuador*. GAD Municipal de Azogues. Disponible en: <https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html>
- SNI (2019). Cajas de herramienta para la construcción de planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. https://sni.gob.ec/caja_herramientas_pdot
- SNI (2021). Archivos de información geográfica. <https://sni.gob.ec/coberturas>
- Soriano Torres, L. E., & Robles Salguero, R. E. (2020). Evaluación social de las competencias de gestión de riesgos de un municipio en Ecuador. *RECIMUNDO*, 4(4), 411-433. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).octubre.2020.411-433](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).octubre.2020.411-433)
- Svalova, V. (Ed.). (2019). *Natural hazards and risk research in Russia*. Springer International Publishing. <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-91833-4>
- Toscana, A., & Valdez, V. (2015). Propuestas teóricas y metodológicas para descifrar riesgos y desastres desde las Ciencias Sociales. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 13(1), 37-50. <http://190.131.242.67/index.php/GuillermoOckham/article/view/1686>
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction [UNDRR] (2015). Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030. <https://www.undrr.org/es/implementando-el-marco-de-sendai/que-es-el-marco-de-sendai-para-la-reduccion-del-riesgo-de>
- UNDRR (2016). Informe del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. Geneva. Visitada: mayo 2019. Disponible en https://www.preventionweb.net/files/50683_oiewgreportspanish.pdf

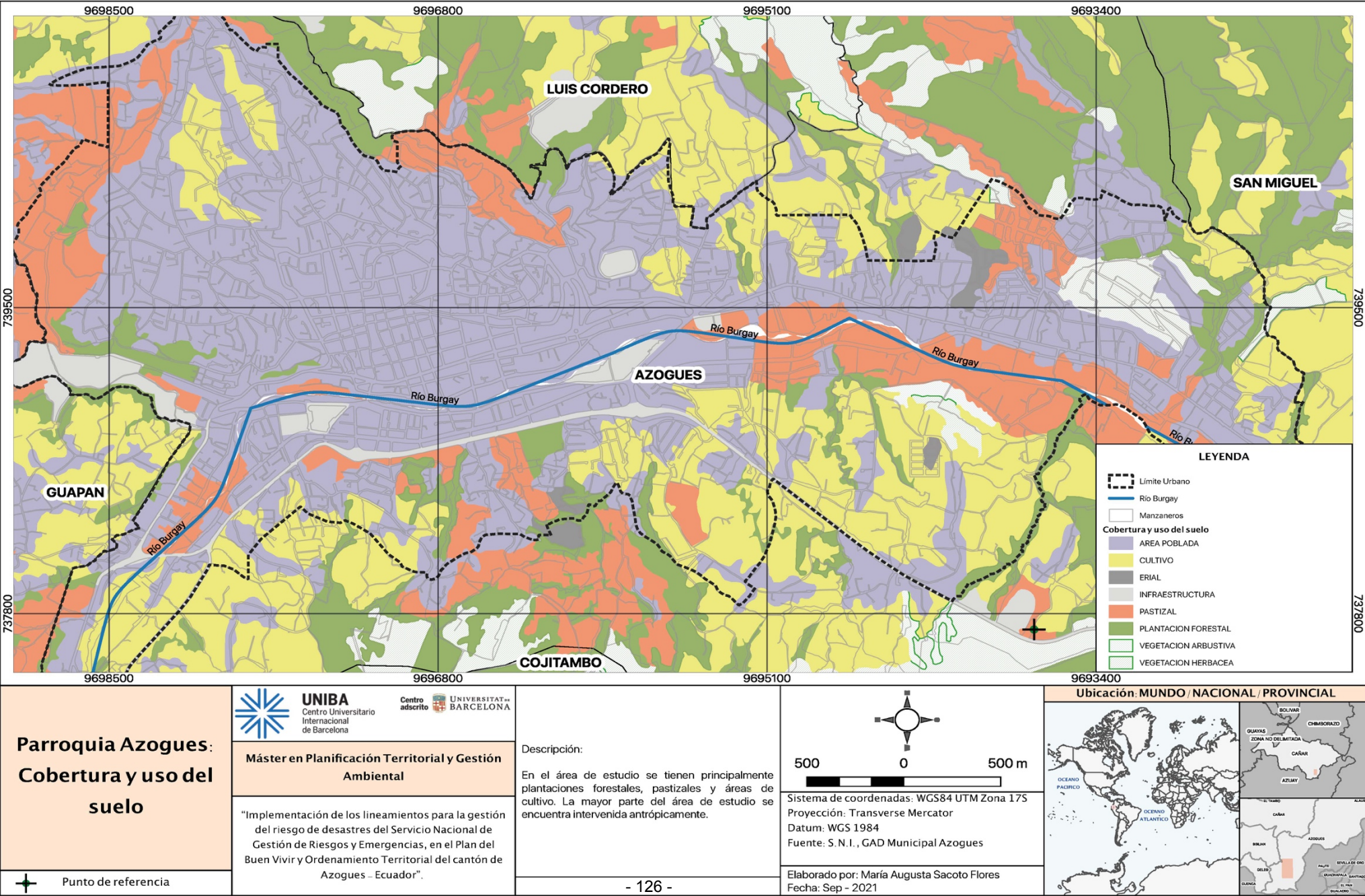
- UNDRR (2020), Covid-19: Un contexto de riesgos, Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR). <https://www.undrr.org/es/publication/undrr-las-americas-y-el-caribe-revista-covid-19-un-contexto-de-riesgos>
- UNDRR (2021a). *Informe de evaluación regional sobre el riesgo de desastres en América Latina y el Caribe*, Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR). <https://www.undrr.org/es/rar-reporte-regional-de-evaluacion-del-riesgo-de-desastre-en-america-latina-y-el-caribe>
- UNDRR (2021b). Understanding Disaster Risk. Prevention Web: “*Climate change*”. Disponible en: <https://www.preventionweb.net/understanding-disaster-risk/risk-drivers/climate-change>. “*Disaster losses and statistics*”. Disponible en: <https://www.preventionweb.net/understanding-disaster-risk/disaster-losses-and-statistics>
- UNFPA, I., & Habitat, O. N. U. (2012). Vínculos entre las dinámicas demográficas, los procesos de urbanización y los riesgos de desastres: Una visión regional de América Latina.
- Universidad Técnica Particular de Loja [UTPL] (2021). “*Identificación de Áreas Susceptibles de Incendios Forestales en el cantón Loja y propuesta de acciones de prevención y mitigación*”. Proyectos de Vinculación con la Comunidad, UTPL.
- Úbeda, X., & Sarricolea, P. (2016). Wildfires in Chile: A review. *Global and Planetary Change*, 146, 152-161.
- Wachinger, G., Renn, O., Begg, C., & Kuhlicke, C. (2013). The risk perception paradox—implications for governance and communication of natural hazards. *Risk analysis*, 33(6), 1049-1065.
- Wikipedia. Ciclo Biogeoquímico. Wikipedia, La enciclopedia libre, 19 nov 2021 [fecha de consulta: 20 nov 2021]. Disponible en https://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_biogeoqu%C3%ADmico
- Wikipedia. Reología. Wikipedia, La enciclopedia libre, 1 may 2021 [fecha de consulta: 30 ene 2022]. Disponible en <https://es.wikipedia.org/wiki/Reolog%C3%ADa>
- Zhang, Y. J., Li, A. J., & Fung, T. (2012). Using GIS and multi-criteria decision analysis for conflict resolution in land use planning. *Procedia Environmental Sciences*, 13, 2264-2273. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878029612002162>

ANEXOS

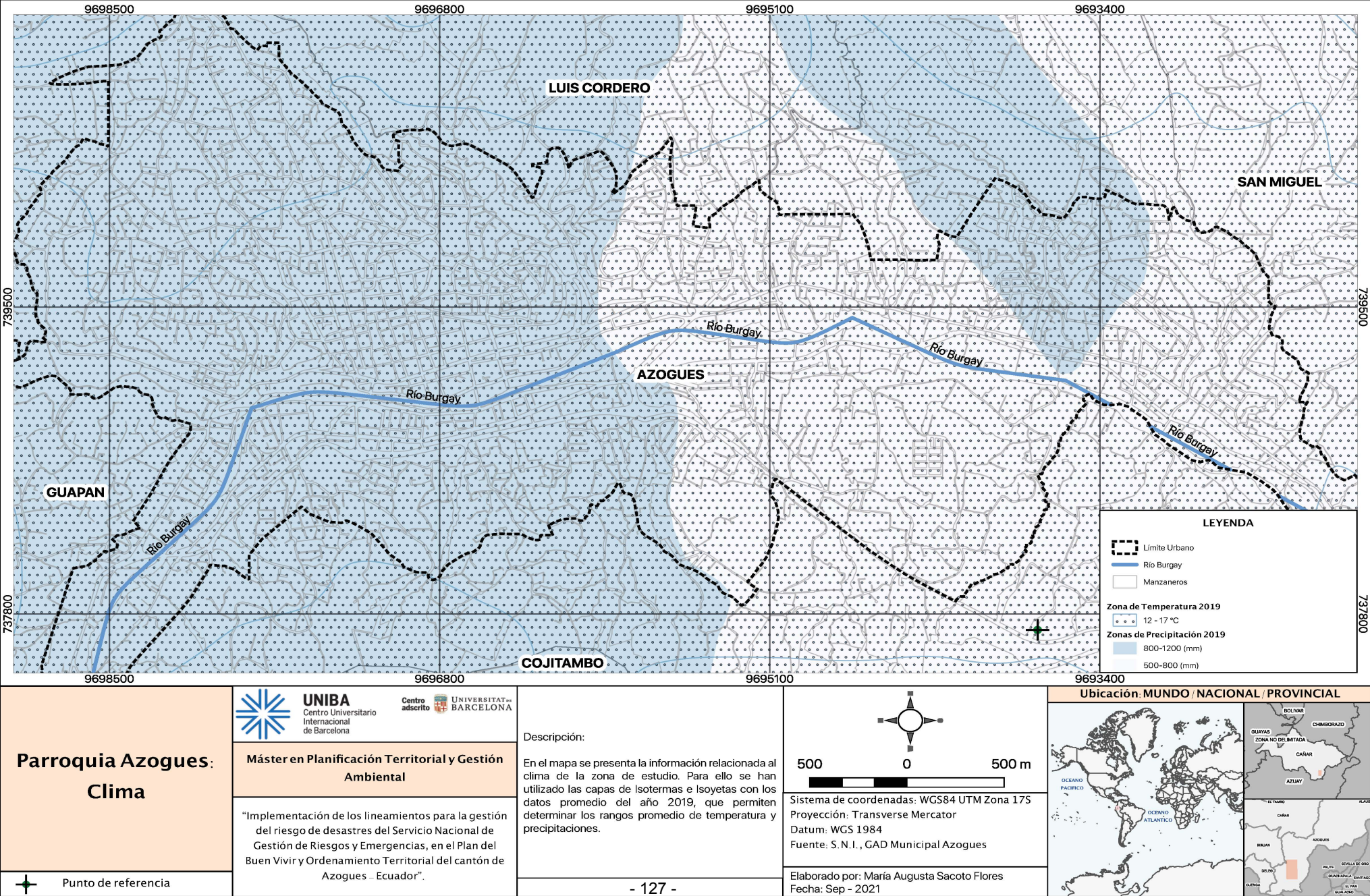
Mapa 1. Ubicación



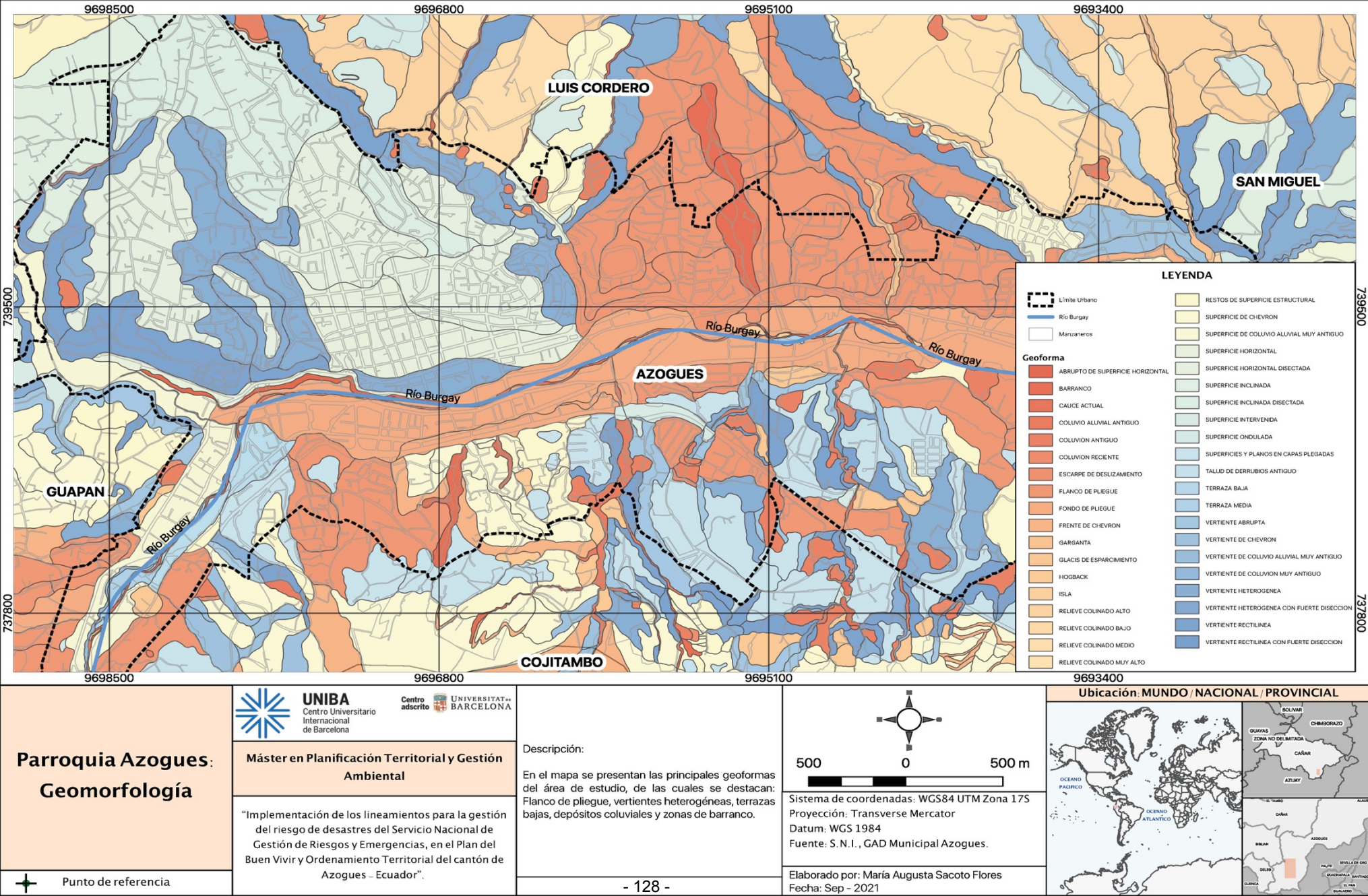
Mapa 2. Cobertura y Uso de Suelo



Mapa 3. Clima



Mapa 4. Geomorfología



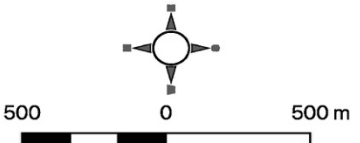
**Parroquia Azogues:
Geomorfología**

UNIBA
Centro Universitario
Internacional
de Barcelona

**Máster en Planificación Territorial y Gestión
Ambiental**

"Implementación de los lineamientos para la gestión
del riesgo de desastres del Servicio Nacional de
Gestión de Riesgos y Emergencias, en el Plan del
Buen Vivir y Ordenamiento Territorial del cantón de
Azogues - Ecuador".

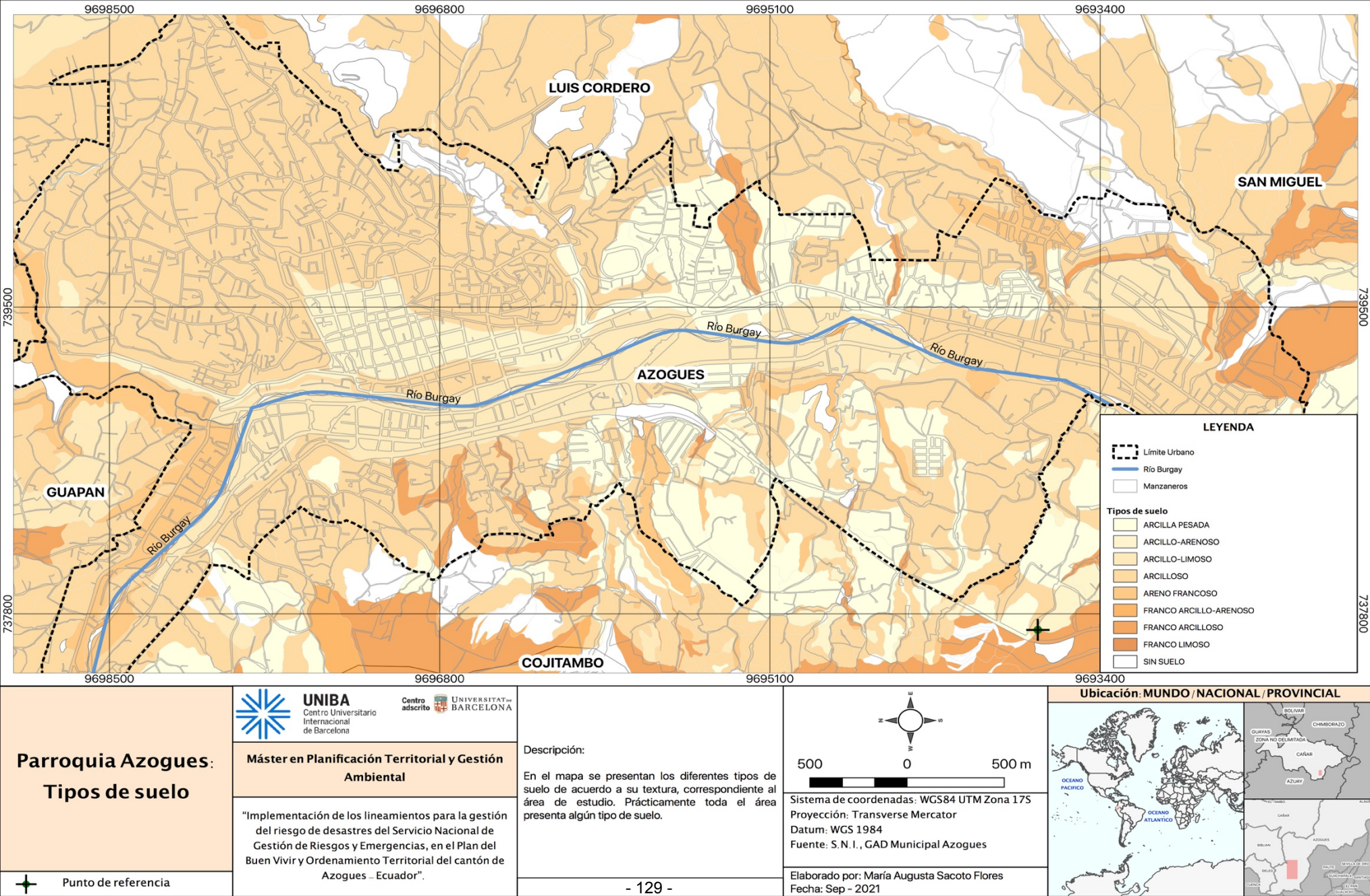
Descripción:
En el mapa se presentan las principales geomorfomas
del área de estudio, de las cuales se destacan:
Flanco de pliegue, vertientes heterogéneas, terrazas
bajas, depósitos coluviales y zonas de barranco.



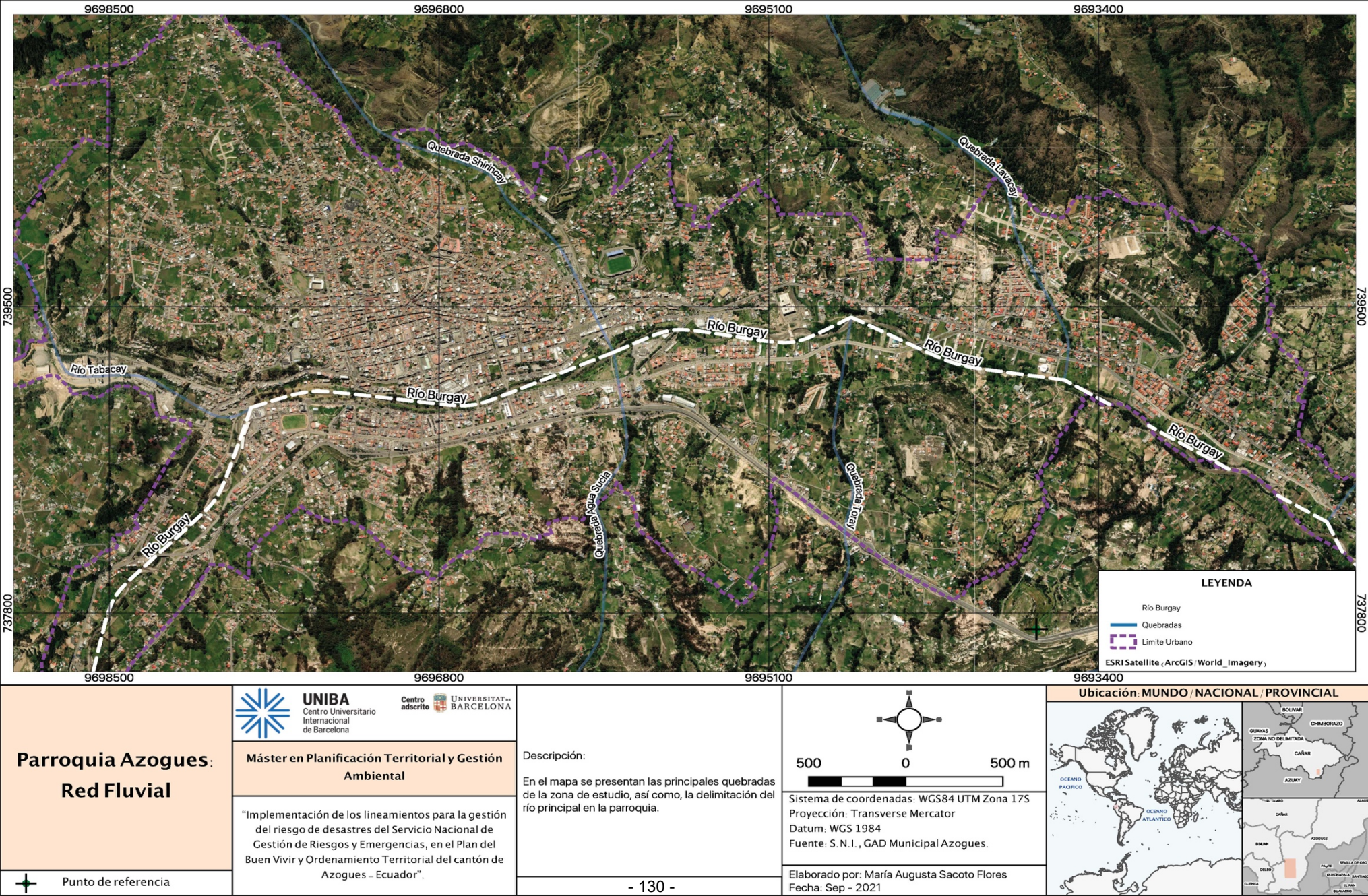
Sistema de coordenadas: WGS84 UTM Zona 17S
Proyección: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Fuente: S.N.I., GAD Municipal Azogues.

Elaborado por: María Augusta Sacoto Flores
Fecha: Sep - 2021

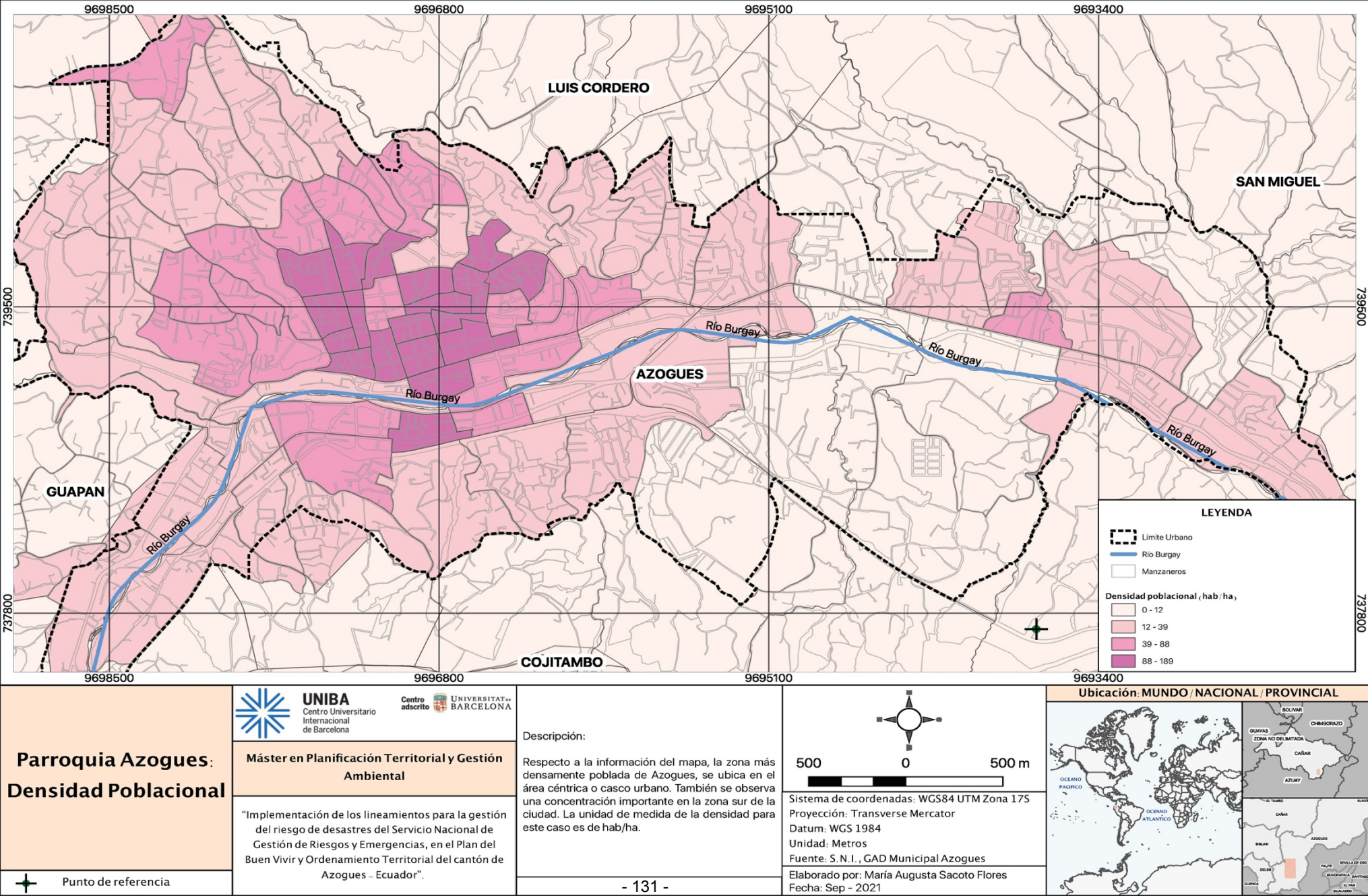
Mapa 5. Tipos de suelo



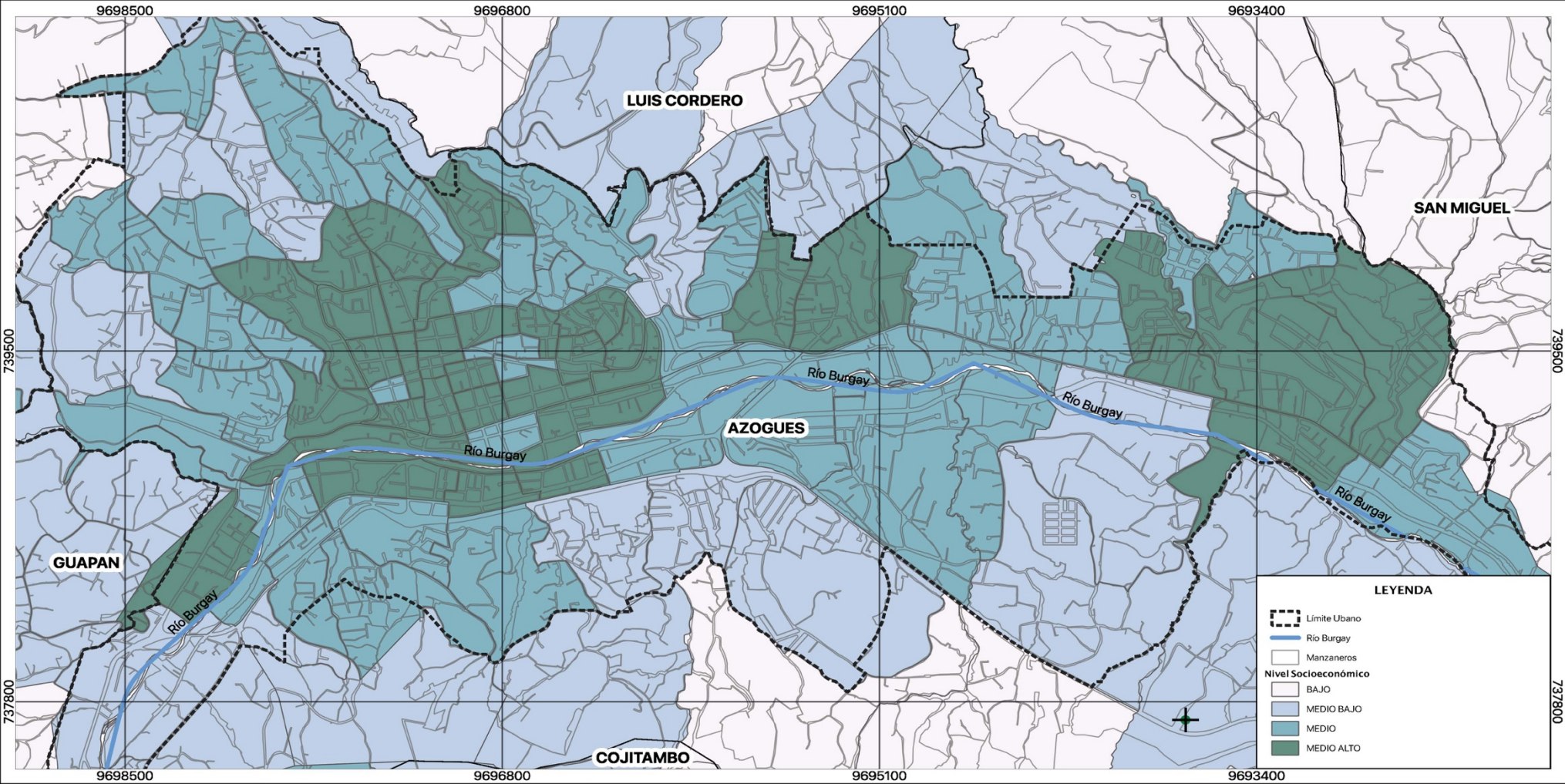
Mapa 6. Red Fluvial



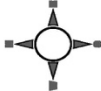
Mapa 7. Densidad Poblacional



Mapa 8. Nivel Socio-económico



Parroquia Azogues: Nivel Socioeconómico	 UNIBA Centro Universitario Internacional de Barcelona	 UNIVERSITAT DE BARCELONA Centro adscrito
	Máster en Planificación Territorial y Gestión Ambiental	
"Implementación de los lineamientos para la gestión del riesgo de desastres del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, en el Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial del cantón de Azogues - Ecuador".		Descripción: En el mapa se presenta la información relacionada a la características socio-económicas de la población. Esto está relacionado con las variables: Ingresos económicos, ocupación laboral y educación. A lo largo del territorio se presentan las categorías MEDIO y MEDIO ALTO, de forma predominante respecto a otras categorías.
 Punto de referencia		- 132 -


500 0 500 m

Sistema de coordenadas: WGS84 UTM Zona 17S
Proyección: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Fuente: S.N.I., GAD Municipal Azogues

Elaborado por: María Augusta Sacoto Flores
Fecha: Sep - 2021

Ubicación: MUNDO / NACIONAL / PROVINCIAL





**Ilustre Municipalidad de
Azogues**
**DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN
GESTIÓN DEL PBVOT**



Oficio N° GADMA-PBVOT-2022-0005-O

Azogues, 17 de enero de 2022

Ingeniera

María Augusta Sacoto Flores

Presente.

De mi consideración:

En alcance al oficio GADMA-PBVOT-2022-0004-O en el que se da respuesta a la petición de la Ing. María Augusta Sacoto Flores, referente al requerimiento de información con fines académicos, al respecto me permito informar:

El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Azogues, aprobada el 12 de febrero de 2015 por el Concejo Cantonal del GAD Municipal de Azogues, contempla tres documentos - Diagnóstico, Propuesta y Modelo de Gestión - vigente hasta la presente fecha, en cuyos documentos se cuenta con información referente a:

- Cobertura y Uso de suelo (suelo urbano y rural no en formato shape)
- Geomorfología -no se dispone-
- Geología -no se dispone-
- Clima -no se dispone-
- Densidad poblacional - se dispone dentro del componente socio-cultural, con datos del INEC 2010
- nivel socio-económico - se dispone del desarrollo de los componentes socio cultural y económico productivo.-

En lo referente a los productos de los que dispone la Municipalidad de Azogues, no se dispone en cartografía, al momento se encuentra en proceso de actualización del PDOT y formulación del PUGS, en donde se generarán algunos shapes referentes a cartografía del Cantón y que actualmente no se encuentra aprobado.

Particular que hago de su conocimiento para fines pertinentes.

Atentamente,

Arq. Claudia Avila Crespo

JEFE DE SECCIÓN GESTIÓN DEL PBVOT

(E)

Dirección: Solano y Matovelle esq. Teléfono: (5937) 2240060 ext. 3121 Fax (5937) 2240212

www.azogues.gob.ec

SGD GADMA

1/1

GAD MUNICIPAL
MASF-SI-M-UB-0002

27 OCT 2021

VENTANILLA ÚNICA DE SERVICIOS

HUIR: _____

Asunto: Solicitud de información relacionada a la cartografía temática de los factores del medio físico y socio-económico del Cantón Azogues.

Dr.

Romel Sarmiento Castro

ALCALDE DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN AZOGUES

De mi consideración:

Yo, María Augusta Sacoto Flores con cédula de ciudadanía 0301533121, por medio de la presente, solicito la información correspondiente a la cartografía temática de los factores del medio físico y socio-económico del cantón Azogues (Cobertura y uso de suelo, geomorfología, geología, clima, curvas de nivel, densidad poblacional, nivel socio-económico, etc.), en formato shape (.shp) y a escala 1:25.000, para el procesamiento en los Sistemas de Información Geográfica.

Esta información será de utilidad para la elaboración de un estudio académico dentro del Máster en Planificación Territorial y Gestión Ambiental de la Universidad de Barcelona, orientado al análisis del Riesgo de Desastres y su articulación con la Planificación Territorial en el cantón Azogues.

Para la entrega de información detallo a continuación mis datos de contacto:

Correos electrónicos: sacotofloresaugusta@gmail.com; augusta954@hotmail.com

Número de celular: 0961978923

Agradezco de antemano la atención a la presente.

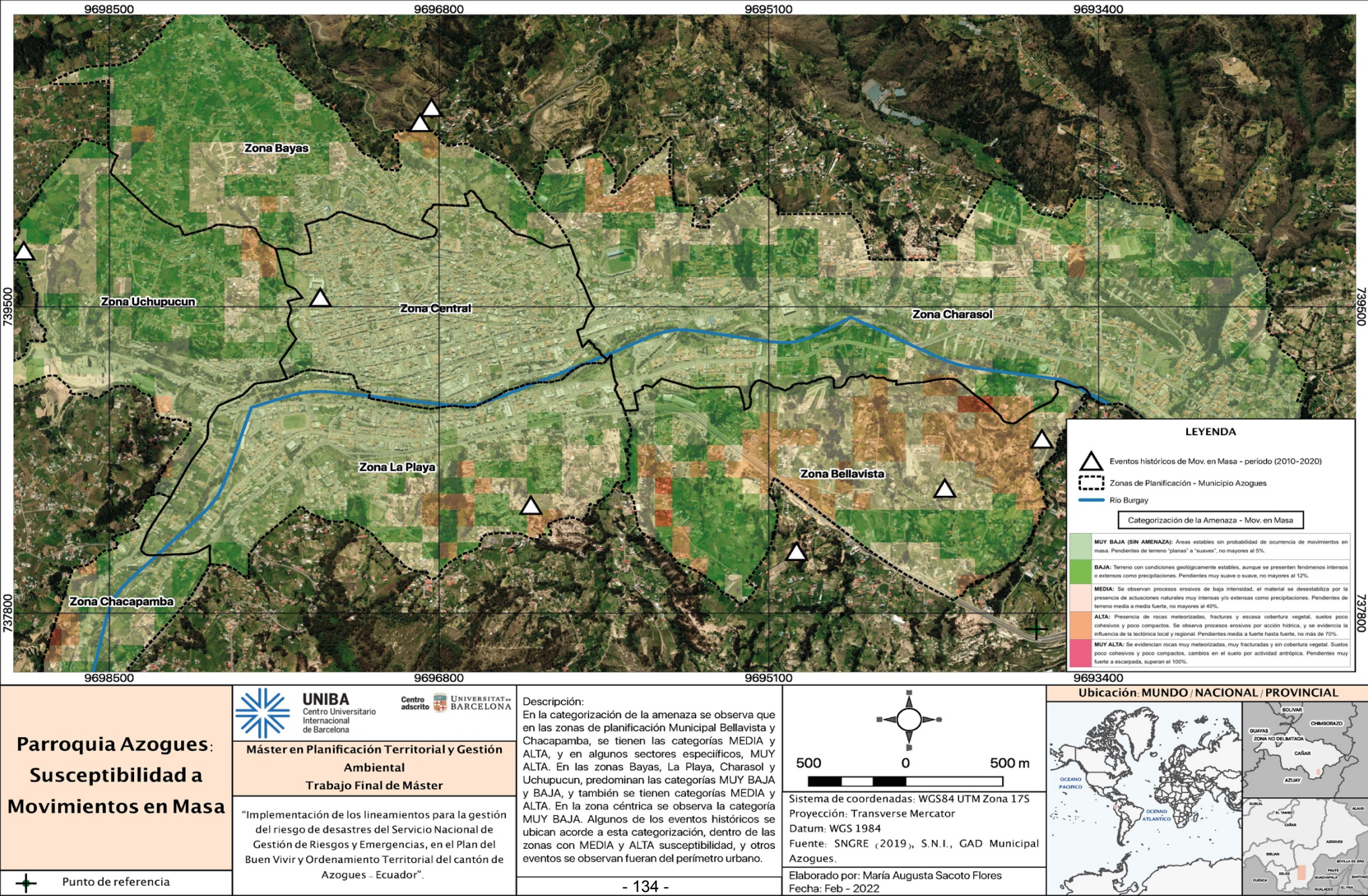
Cordialmente,



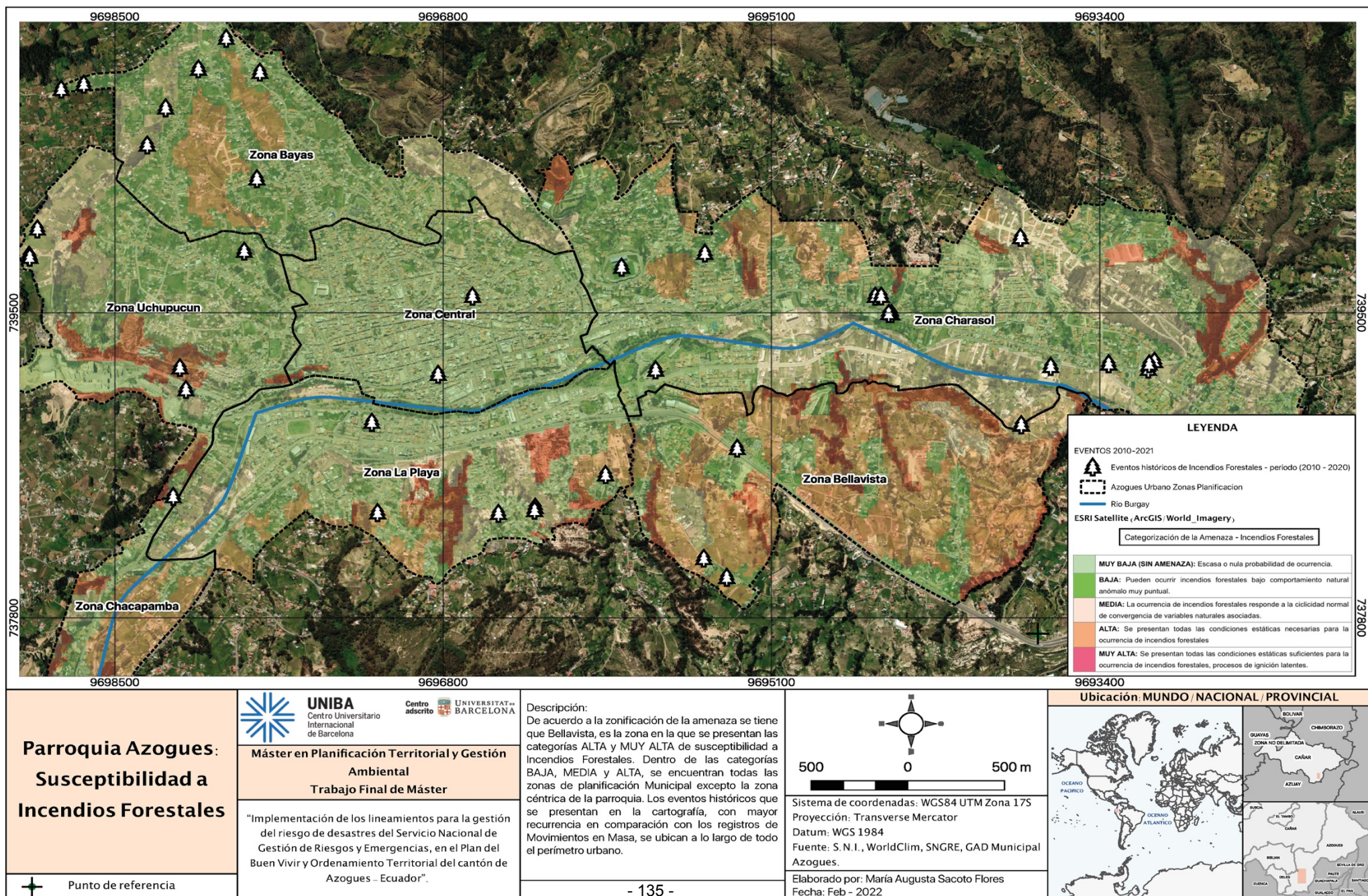
Ing. Ind. Ma. Augusta Sacoto Flores

Adj.: Copia de cédula de ciudadanía

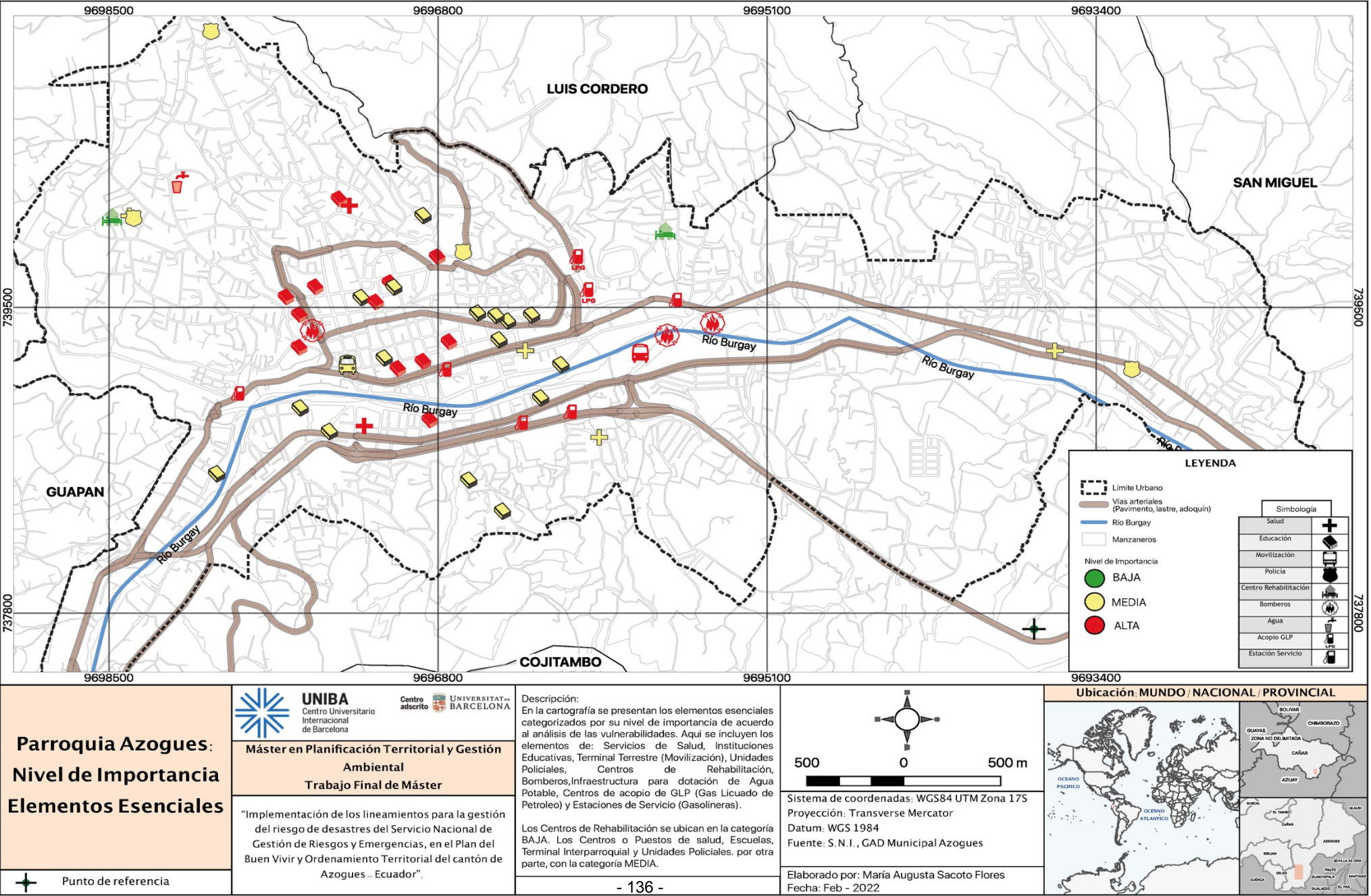
Mapa 9. Parroquia Azogues: Susceptibilidad a Movimientos en Masa.



Mapa 10. Parroquia Azogues: Susceptibilidad a Incendios Forestales.



Mapa 11. Parroquia Azogues: Nivel de Importancia Elementos Esenciales.



Mapa 12. Parroquia Azogues: Elementos Esenciales Vulnerables – Exposición Amenazas.

