	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16 PAGINA: 1 de 7

16.

FECHA	Lunes, 09 de noviembre de 2019
--------------	--------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Seccional Girardot
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Ambiental

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Solano Rivera	Maricela	1110571446
Vega Sánchez	Yadira Alejandra	1109266037

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Vega Romero	Diana Carolina Romero
Cruz Cuellar	Héctor Fabio

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional





MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 2 de 7

TÍTULO DEL DOCUMENTO

FORMULACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE COELLO-TOLIMA

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía

Ingeniero Ambiental

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO

09/11/2019

NÚMERO DE PÁGINAS

140

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1. Planes de Emergencia	1. Emergency Plans
2. Planes de Contingencia	2. Contingency Plans
3. Sistemas de Información Geográfico	3. Geographic Information System
4. Vulnerabilidad	4. vulnerability
5. Amenaza	5. Threat
6. Riesgos	6. Risks

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):





MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 3 de 7

Los planes de emergencias son una herramienta indispensable para el desarrollo de los municipios, ya que estos buscan garantizar el bienestar y la calidad de vida de sus habitantes, generando en ellos conocimientos sobre amenazas, vulnerabilidades y riesgos, por esta razón el objetivo principal del proyecto fue la formulación del Plan de Emergencias del casco urbano del municipio de Coello – Tolima. Para el desarrollo del presente proyecto se tuvo en cuenta tres etapas, la primera se basó en el diagnóstico físico, biótico, ambiental, social y económico del municipio, posteriormente se identificaron las problemáticas más significativas mediante una matriz de vulnerabilidad, seguido a esto se diseñó una metodología de evaluación del riesgo a través de un Sistema de Información Geográfico (SIG), en esta etapa se identificaron las principales amenazas como Inundación, Movimiento en Masa, Volcán Machín y Sismos, los cuales fueron calificados por medio de Intensidad, Magnitud y Frecuencia, por otro lado el grado de vulnerabilidad se analizó según los aspectos Institucionales, Ambientales, Económicos, Operacionales y Físico-bióticos generando una Vulnerabilidad global, la cual fue multiplicada por las amenazas en la calculadora raster para dar como resultado las zonas de riesgos Bajas, Medias, Medio Altas y Altas en el municipio de Coello.

Finalmente se realizó la formulación del plan de contingencia, el cual contiene componentes programáticos, informativos y operativos según lo establecido en la unidad nacional de gestión de riesgos y desastres, con el fin de generar estrategias de prevención, mitigación y recuperación en el Casco Urbano de Coello - Tolima.

Emergency plans are an indispensable tool for the development of municipalities, since they seek to guarantee the well-being and quality of life of their inhabitants, generating knowledge about threats, vulnerabilities and risks, for this reason the main objective of the project was the formulation of the Emergency Plan of the urban area of the municipality of Coello - Tolima. For the development of this project three stages were taken into account, the first one was based on the physical, biotic, environmental, social and economic diagnosis of the municipality, subsequently the most significant problems were identified by a vulnerability matrix. Following this, a risk assessment methodology was designed through a Geographic Information System (GIS), at this stage the main threats were identified as Flooding, Mass Movement, Machin Volcano and Earthquakes, which were rated by means of Intensity, Magnitude and Frequency, on the other hand the degree of vulnerability was analyzed according to the Institutional, Environmental, Economic, Operational and Physical-biotic aspects generating a global Vulnerability, which was multiplied by the threats in the raster calculator to result in Low, Medium, Medium High and High risk areas in the municipality of Coello.

Finally, the contingency plan was formulated, which contains programmatic, informative and operational components as established in the national risk and disaster management unit, in order to generate prevention, mitigation and recovery strategies in the Urban Area of Coello – Tolima.



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 4 de 7

AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	x	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	x	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 5 de 7

particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI** ___ **NO** x.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de





MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 6 de 7

5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

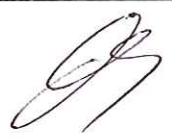
Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Formulación del Plan de Emergencia en el Casco Urbano del Municipio Coello- Tolima. PDF	Texto, Imágenes, Mapas, Figuras, Ilustraciones, Graficas

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Solano Rivera Maricela Sánchez Vega Yadira Alejandra	Maricela Solano Rivera. Yadira Alejandra Vega Sanchez.

21.1-51.20. 

**Formulación del Plan de Emergencia en el Casco Urbano del Municipio Coello-
Tolima**

Maricela Solano Rivera

Cod.363214267

Yadira Alejandra Vega Sánchez

Cod.363214278

Universidad de Cundinamarca-UDEC

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Programa de Ingeniería Ambiental

Seccional Girardot

2019

**Formulación del Plan de Emergencia en el Casco Urbano del Municipio Coello-
Tolima**

**Proyecto Final de Trabajo de Grado, Para Optar al Título de Ingeniero Ambiental
Modalidad Investigación**

Maricela Solano Rivera - Cod.363214267

Yadira Alejandra Vega Sánchez - Cod.363214278

Director:

Magister. Diana Carolina Vega Romero

Co-directo:

Magister. Héctor Fabio Cruz Cuellar

Universidad de Cundinamarca-UDEC

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Programa de Ingeniería Ambiental

Seccional Girardot

2019

NOTAS DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del Jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Agradecimiento

A lo largo de nuestra carrera hemos vivido experiencias positivas y negativas que nos han hecho crecer en el ámbito personal e intelectual, momentos que quedaran guardados en nuestra memoria y nuestro corazón, por esto queremos agradecer principalmente a Dios por permitirnos vivir estas experiencias y cumplir cada meta propuesta como la finalización de nuestro trabajo de Investigación, pues ese ser de luz nos ha brindado sabiduría y fortaleza en los momentos difíciles, infinitas gracias a nuestros padres y abuelos por ser esa voz de aliento en nuestro caminar, por su amor incondicional, su constante apoyo y por llevarnos siempre en sus oraciones para así poder lograr ser profesional.

Por otro lado le agradecemos a nuestra directora de Trabajo de Grado Diana Carolina Vega Romero, por ser nuestra guía en el desarrollo de esta investigación, por brindarnos su apoyo constante y su dedicación en esta etapa final, a nuestro codirector Héctor Cruz por su disposición y entrega en nuestra investigación aportando ideas y conocimiento que nos hicieron crecer día a día como profesional.

Adicional a esto muy agradecidas con familiares, amigos, y todas las personas que conocimos en este recorrido los cuales aportaron su granito de arena para hacer este sueño realidad..

Resumen Ejecutivo

Los planes de emergencias son una herramienta indispensable para el desarrollo de los municipios, ya que estos buscan garantizar el bienestar y la calidad de vida de sus habitantes, generando en ellos conocimientos sobre amenazas, vulnerabilidades y riesgos a los que están expuestos, para así poder generar y poner en práctica estrategias de prevención, mitigación y recuperación, por esta razón el objetivo principal del proyecto fue la formulación del Plan de Emergencias del casco urbano del municipio de Coello - Tolima, ya que este no cuenta con una planeación, estructuración y ejecución de dicho plan.

Para el desarrollo del presente proyecto se implementó la metodología de investigación (método de investigación – acción participativa) IAP con ayuda de la Guía metodológica para la formulación del plan local de emergencias y contingencia (PLEC's), en donde se tuvo en cuenta tres etapas, la primera se basó en el diagnóstico del estado actual del municipio en cuanto a los aspectos físico, biótico, ambiental, social y económico, esta información fue corroborada con las encuestas realizadas a la población del Casco Urbano, posteriormente se identificaron las problemáticas más significativas mediante una matriz de riesgo, dando como resultado la línea base, seguido a esto y tomando como insumo los hallazgos encontrados en la etapa anterior se diseñó una metodología de evaluación del riesgo a través de un Sistema de Información Geográfico (SIG) con un enfoque multicriterio a partir de una superposición ponderada, donde los mapas generados fueron la principal herramienta para la elaboración del Plan de Emergencia, en esta etapa se georeferenciaron los puntos críticos y las instituciones del casco urbano, identificando las principales amenazas como Inundación, Movimiento en Masa, Volcán Machín y Sismos, los cuales fueron calificados por medio de Intensidad, Magnitud y Frecuencia, por otro lado el grado de vulnerabilidad se analizó según los aspectos

Institucionales, Ambientales, Económicos, Operacionales y Físico-bióticos generando una Vulnerabilidad global, la cual fue multiplicada por las amenazas en la calculadora raster para dar como resultado las zonas de riesgo Bajas, Medias, Medio Altas y Altas en el municipio de Coello- Tolima.

Finalmente se realizó la formulación del plan de contingencia y respuesta del casco urbano, el cual contiene componentes programáticos, informativos y operativos según lo estableciendo en la unidad nacional de gestión de riesgos y desastres, con el fin de generar estrategias de prevención, mitigación y recuperación en el Casco Urbano de Coello - Tolima.

Abstract

Emergency plans are an indispensable tool for the development of municipalities, since they seek to guarantee the well-being and quality of life of their inhabitants, generating knowledge about threats, vulnerabilities and risks to which they are exposed, so that they can generate and implement prevention, mitigation and recovery strategies, for this reason the main objective of the project was the formulation of the Emergency Plan of the urban area of the municipality of Coello - Tolima, since it does not have a planning, structuring and execution of said plan. For the development of this project, the IAP research methodology (research method - participatory action) was implemented with the help of the methodological guide for the formulation of the local emergency and contingency plan (PLEC's), where three stages were taken into account, The first was based on the diagnosis of the current state of the municipality in terms of physical, biotic, environmental, social and economic aspects, this information was corroborated with the surveys carried out on the population of the Casco Urbano, subsequently the most significant problems were identified by a vester nuance, resulting in the baseline, followed by this and taking as input the findings found in the

previous stage, a risk assessment methodology was designed through a Geographic Information System (GIS) with a multi-criteria approach based on of a weighted overlay, where the generated maps were the main tool In order to prepare the Emergency Plan, at this stage the critical points and institutions of the urban area were geo-referenced, identifying the main threats such as Flooding, Mass Movement, Machin Volcano and Earthquakes, which were rated through Intensity, Magnitude and Frequency, on the other hand the degree of vulnerability was analyzed according to the Institutional, Environmental, Economic, Operational and Physical-biotic aspects generating a global Vulnerability, which was multiplied by the threats in the raster calculator to result in the areas of Low, Medium, Medium High and High risk in the municipality of Coello-Tolima. Finally, the formulation of the continence and response plan for the urban area was carried out, which contains programmatic, informative and operational components as established in the national risk and distress management unit, in order to generate prevention, mitigation and recovery.

TABLA DE CONTENIDO

NOTAS DE ACEPTACIÓN	3
Agradecimiento	4
Resumen Ejecutivo	5
1 Introducción	15
2 Planteamiento del Problema	17
3 Justificación	19
4 Objetivos.....	21
4.1 Objetivo general	21
4.2 Objetivos específicos.....	21
5 Marco Referencial	22
5.1 Marco teórico.....	22
5.2 Marco conceptual	27
5.3 Marco legal	29
6 Estado del Arte	32
7 Metodología	34
7.1 Diagrama Metodológico	34
7.2 FASE I: LÍNEA BASE.....	35

7.3	FESE II: MAPAS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO	41
7.3.1	Evaluación de la amenaza.....	42
7.3.2	Elaboración Mapa de Amenaza	45
7.4	FASE III: PLAN DE CONTINGENCIA Y RESPUESTA	59
8	RESULTADOS Y DISCUSIONES	61
8.1	LÍNEA BASE.....	61
8.1.1	Aspecto Fisco.....	61
8.1.2	Aspecto Biótico.....	64
8.1.3	Aspecto Ambiental.....	71
8.1.4	Aspecto Social:	72
8.1.5	Aspecto Económico.....	74
8.1.6	Aspecto Institucional.....	76
8.1.7	PROBLEMÁTICAS DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE COELLO	78
8.1.8	MATRIZ VESTER	78
8.1.9	PLANO CARTESIANO	79
8.1.10	ÁRBOL DE PROBLEMA	80
8.2	ANÁLISIS DEL RIESGO	81
8.2.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS	81
8.2.2	Mapa de Amenaza por Movimiento en Masa	81

8.2.3	Mapa de Amenaza Cerró Volcán Machín	83
8.2.4	Mapa de Amenaza por Inundación	85
8.2.5	Mapa de Amenaza por Sismos.....	87
8.2.6	ANALISIS DE MAPA VULNERABILIDAD GLOBAL	88
8.2.7	ANALISIS MAPAS DE RIESGOS.....	91
8.2.8	Mapa de Riesgo para Movimiento en Masa	91
8.2.9	Mapa de Riesgo para el Cerro Volcán Machín.....	92
8.2.10	Mapa de riesgo por Inundación.....	94
8.2.11	Mapa de Riesgo por Sismos	95
9	PLAN DE CONTINGENCIA Y RESPUESTA.....	98
9.1	CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO..	98
9.2	COMPONENTE PROGRAMÁTICO.....	103
9.2.1	Programa 1: socialización de los estudios realizados sobre amenaza, vulnerabilidad y riesgo del casco urbano del municipio de Coello- Tolima.	103
9.2.2	Programa 2: preparación de las instituciones que atienden las emergencias. 103	
9.2.3	Programa 3: preparación de la comunidad para actuar en caso de una emergencia.	104
9.2.4	Programa 4: recuperación de zonas afectadas por las diferentes amenazas ..	104
9.3	Programas establecidos por el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres	105

9.3.1	Programas para el conocimiento sobre riesgos de origen natural y antrópico	105
9.3.2	Programas para la incorporación de la prevención y reducción de riesgos en la planificación.....	105
9.3.3	Programas de fortalecimiento del desarrollo institucional	105
9.3.4	Programas para la socialización de la prevención y la mitigación de desastres	106
9.4	COMPONENTE INFORMATIVO	106
9.4.1	Directorio de emergencias (Consejo Municipal de Gestión de Riegos y Desastres)	106
	Fuente: alcaldía de Coello, 2019.....	107
9.4.2	Cuerpo de bomberos del municipio de Coello.....	108
9.4.3	Estación de policía de Coello- Tolima	109
9.4.4	Defensa Civil y Cruz Roja.....	111
9.5	Sistema de Alertas	112
	Tabla 39 Niveles de Alerta.....	112
9.6	COMPONENTE OPERATIVO	114
9.7	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y RECUPERACIÓN	119
10	CONCLUSIONES	123
11	RECOMENDACIONES.....	125
12	BIBLIOGRAFÍA	128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Metodológica del Plan de Emergencias del Casco Urbano del Municipio de Coello- Tolima.....	34
Figura 2. Formula de muestreo aleatorio simple.....	37
Figura 3 Mapa predios seleccionados del casco urbano; Fuente: Autoras, 2019.....	40
Figura 4. Procedimiento de Vulnerabilidad Global	58
Figura12: Casco Urbano Municipio Coello Tolima; Fuente: Autoras, 2019	61
Figura 14 plano cartesiano Fuente: Autoras, 2019	79
Figura 15. Árbol de Problemas del Casco Urbano del Municipio de Coello- Tolima, Fuente: Autoras, 2019	80
Figura 16: Mapa de Amenaza por Movimiento en Masa, Fuente: Autoras, 2019.....	81
Figura 17 Fuente: Autoras, 2019.....	81
Figura 24. Mapa de Amenaza por Inundación, Fuente: Autoras, 2019	85
Figura 22 Ronda Hídrica del rio Coello,	85
Figura 23 Ronda Hídrica del rio Coello, Fuente: Autoras, 2019.....	85
Figura 26. Mapa de Amenaza por Sismos	87
Figura 27 Principales sistemas de fallas geológicas activas en Colombia Fuente: Sistema Geológico Colombiano	87
Figura 25 Zona de Amenaza Sísmica en Colombia,	87
Figura 28. Mapa de Vulnerabilidad Global Fuente: Autoras, 2019.....	88

Figura 29 Mapa de Riesgo por Movimiento en Masa Fuente: Autoras, 2019.....	91
Figura 30. Mapa de Riesgo por Cerro Volcán Machín	92
Figura 31. Mapa de Riesgo por Inundación en el	94
Figura 32. Mapa de Riesgo por Sismos en el Casco	95
Figura 33 Estación de Bomberos de Coello- Tolima; Fuente: Autoras,2019.....	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Formato de Encuestas para la Población.....	36
Tabla 2 Variables.....	37
Tabla 3. Niveles de confianza para estimar la población representativa.....	39
Tabla 4 Rangos de Intensidad	43
Tabla 5 Rangos de Magnitud	43
Tabla 6. Rangos de Frecuencia	44
Tabla 7. Rangos de amenaza.....	44
Tabla 8 Calificación de Insumos Mapa de Amenaza Movimiento en Masa	46
Tabla 9. Porcentajes de Influencia en la Superposición Ponderada (Movimiento en Masa)	47
Tabla 10. Descripción de Insumos Mapa de Amenaza por Inundación	48
Tabla 11. Porcentajes de Influencia en la Superposición Ponderada (Inundación)	49
Tabla 12 Descripción de Insumos Mapa de Amenaza por el Volcán Cerro Machín	49
Tabla 13. Porcentajes de Influencia en la Superposición Ponderada (A. Volcán Machín) .	50
Tabla 14. Descripción de Insumos Mapa de Amenaza por Sismos	51
Tabla 15. Porcentajes de Influencia en la Superposición Ponderada (Sismos)	52
Tabla 16. Rango de Calificación de la Vulnerabilidad.....	53

Tabla 17. Parámetros Establecidos Para Determinar El Grado De Vulnerabilidad	53
Tabla 18 Aspectos de los Mapas de Vulnerabilidad	57
Tabla 19. Rangos de Riesgo.....	59
Tabla 20. Clasificación de la flora del municipio de Coello Tolima	64
Tabla 21. Lepidópteros del casco urbano de Coello.....	66
Tabla 22. Macro invertebrados del casco urbano de Coello	67
Tabla 23. Herpetos del casco urbano de Coello	68
Tabla 24. Quirópteros del casco urbano de Coello.....	68
Tabla 25. Aves del casco urbano de Coello	69
Tabla 26. Peces del Casco urbano de Coello	70
Tabla 27. Problemáticas del Casco Urbano	78
Tabla 28 Caracterización de Riesgo por Inundación.....	98
Tabla 29. Caracterización de Riesgo por Sismos	99
Tabla 30. Caracterización de Riesgo por Movimiento en Masa	100
Tabla 31 Caracterización de Riesgo por Cerro Volcán Machín	100
Tabla 32. Directorio de Emergencias	106
Tabla 33. Personal cuerpo de bomberos de Coello- Tolima.....	108
Tabla 34. Maquinaria y Equipos Bomberos Coello-Tolima.....	108
Tabla 35. Personal Policía de Coello-Tolima	110
Tabla 36. Maquinaria y Equipos de Policía Coello-Tolima	110
Tabla 37. Personal Cruz Roja	111
Tabla 38. Personal defensa civil.....	112
Tabla 39 Niveles de Alerta	112
Tabla 40 Organización de CMGRD de Coello- Tolima.....	114

1. Introducción

En Colombia, los planes de emergencia se rigen según la ley 1523 del 2012 que define los objetivos, programas, acciones, responsabilidades y presupuestos mediante las cuales se ejecutan la reducción del riesgo y el manejo de desastres en el marco de la planificación del desarrollo nacional (CongresodeColombia, 2012)

A nivel nacional, se cuenta con el Sistema Nacional Para La Prevención y Atención de Desastres (SNPAD), el cual se encarga de crear y modificar políticas que ayuden a mejorar los programas y proyectos enfocados en los planes de emergencia, continuando con el orden jerárquico encontramos el Consejo Departamental de Gestión de Riesgo (CDGRD), el cual forma una organización en el territorio con ayuda de las entidades, instituciones y comités a cargo, para darle manejo a la prevención y rehabilitación de las amenazas, creando una conexión directa con el Consejo Municipal de Gestión de Riesgo de desastres (CMGRD) que lo que busca es generar una respuesta en la sociedad ante las amenazas naturales o antrópicas que se pueden presentar a nivel local y regional.

Los planes de emergencia buscan generar una respuesta eficaz y oportuna ante la ocurrencia de una eventualidad, definiendo estrategias de prevención, mitigación y recuperación, a partir del análisis de las posibles amenazas que se pueden presentar y la evaluación de la vulnerabilidad en la zona de estudio.

El municipio de Coello- Tolima, no cuenta con estrategias que estimulen la capacidad de respuesta de los habitantes a la hora de generarse una eventualidad, de ahí la importancia del plan de emergencias, el cual se basó en la identificación de amenazas, vulnerabilidades y

riesgos que se originan en el casco urbano, así como la implementación de un plan de contingencia que apoye y garantice el desarrollo del municipio por medio de diferentes componentes: programáticos, informativos y operativos, por último se creó una guía metodológica con el objetivo de que las entidades encargadas puedan realizar y actualizar a nivel municipal de dichos mapas, que sirven como herramienta fundamental, para la evaluación de estos se tuvo en cuenta los rangos de calificación establecidos en la metodología propuesta por la investigadoras Luisa Fernanda Sanchez Ospina y Diana Carolina Vega Romero en su tesis; Formulación del Plan de Emergencia para el Parque Nacional Natural Tayrona como Herramienta Técnica que Fortalezca el plan de manejo del área protegida, todo es realizado mediante un Sistema de Información Geográfico (ArcGis) (D.Vega & F.Sanchez, 2009)

1 Planteamiento del Problema

En el municipio de Coello- Tolima se encontró que en los últimos años no se ha realizado ninguna renovación de los planes de emergencia y contingencia, lo cual desencadenó una gran problemática, pues la población no ha tenido el conocimiento acerca de las diferentes amenazas que en los últimos tiempos por cambios climáticos o actividades antropogénicas se han venido presentando, así mismo no tiene la capacidad de actuar adecuadamente ante una emergencia, al no contar con un plan de emergencias actualizado, el Consejo Municipal de Gestión de Riesgo no ha podido gestionar los recursos necesarios para dotar con implementos de respuesta ante una emergencia a las instituciones involucradas.

De acuerdo a lo anterior, las instituciones afectadas por la falta de recursos son; la Institución Educativa Simón Bolívar en donde la comunidad educativa no tiene el conocimiento pertinente sobre el tema de gestión del riesgo como las amenazas, vulnerabilidades y riesgos, por otro lado, el Centro de Salud Coello E.S.E del casco urbano no posee la capacidad de atención al público, pues no cuenta con suficiente personal capacitado, camillas, botiquines y equipos hospitalarios, otras instituciones como la Policía, Bomberos, Defensa Civil Y Cruz Roja apoyan las eventualidades que se presentan, pero no cuentan con los insumos ni el personal necesarios para atender correctamente las eventualidades que se puedan presentar

Cabe resaltar que el casco urbano del Municipio de Coello Tolima no cuenta con las normas adecuadas de sismo resistencia y algunas zonas que antes eran de protección en la actualidad se encuentran ocupadas por asentamientos humanos lo que puede ocasionar un desastre en caso de que se presente una eventualidad,

¿Cuál es la viabilidad de la metodología a implementar para el análisis de la gestión del riesgo en la formulación del plan de emergencia en el casco urbano del municipio de Coello - Tolima?

2 Justificación

La iniciativa de formular un Plan de Emergencias se realizó con el fin de proporcionar a la comunidad una idea clara de las diferentes amenazas a las que se encuentran expuestos, generando en ellos una capacidad de respuesta positiva a la hora de presentarse dichos fenómenos.

Por lo anterior expuesto, surgió la necesidad de realizar un plan de emergencia el cual ayudó a la planificación, organización y ejecución de los mapas de riesgo, amenaza y vulnerabilidad con el fin de identificar las eventualidad que afectan a la población expuesta en el casco urbano del municipio de Coello-Tolima garantizando el bienestar de los habitantes, es de resaltar que se realizó una retroalimentación a la población que se vio afectada por las principales amenazas encontradas, para que de manera integral todos tuvieran la destreza del cómo actuar frente a la ocurrencia de alguna amenaza.

Teniendo en cuenta que en la unidad nacional de gestión de riesgo y desastres no existir una metodología establecida con los sistemas de información geográfica, recurrimos a la tesis de la Formulación del Plan de Emergencia para el Parque Nacional Natural Tayrona como Herramienta Técnica que Fortalezca el plan de manejo del área protegida(D.Vega & F.Sanchez, 2009), con el fin de poder replicar los valores establecidos en la calificación de sus rangos para las Amenazas, Riesgos y Vulnerabilidades y así poder proponer la metodología establecida en este proyecto.

Por otro lado, el plan de emergencias estableció las diferentes estrategias de mitigación, prevención y recuperación que se pueden realizar dependiendo de la amenaza, con el objetivo de que el Consejo Municipal de Gestión de Riesgo y Desastre pueda adoptar y mejorar estas

medidas para así generar su debida divulgación y capacitación a las diferentes instituciones y comunidad.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Formular el plan de emergencias del casco urbano del municipio de Coello – Tolima.

3.2 Objetivos específicos

Realizar el diagnóstico físico, biótico, ambiental, social y económico del casco urbano del municipio de Coello –Tolima.

Diseñar e implementar una metodología para el análisis y evaluación de los riesgos más significativos que se pueden presentar en las zonas del casco urbano del municipio de Coello-Tolima, por medio de un Sistema de Información Geográfico.

Proponer estrategias de mitigación, prevención y recuperación necesarias en el municipio por medio de planes de contingencia y respuesta.

4 Marco Referencial

4.1 Marco teórico

Los planes de emergencia son el conjunto de procedimientos y acciones que deben realizar las personas para afrontar una situación de Emergencia, con el objeto de evitar pérdidas humanas, materiales y económicas, haciendo uso de los recursos existentes en las instalaciones. (Seguros, 2013). Estos planes de emergencia lo que buscan es crear una respuesta en un momento de crisis facilitando a las entidades actuar de manera competente, por otro lado, los apéndices del plan básico encierran la normatividad legal y los lineamientos de los planes de contingencia en los eventos, las funciones de cada institución el cómo actuar en los procesos de rehabilitación y por último se encuentran los anexos de funciones que indica el orden de cada cosa, las personas a cargo y la asignación de funciones que tienen responsabilidad con la aplicación del plan (CARDONA OMAR, 2006)

Las principales ciudades en Colombia según el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) son barranquilla, Cali, Medellín y Bogotá las cuales implementan una serie de planes de emergencia y contingencia según las amenazas de cada Capital

BOGOTÁ: Esta ciudad posee una población de 8.081.000 habitantes según el DANE, en Bogotá las principales amenazas que se presentan son por deslizamientos, fuertes lluvias, incendios provocados por rayos o explosiones de diversas fábricas y por sísmica, el encargado de los planes de emergencia y contingencia es la Unidad Nacional de Gestión de Riesgos y Desastres (UNGRD), el cual plantea estrategias de desarrollo y seguridad al mejoramiento de la calidad de vida y al desarrollo sostenible, se emplean los Planes Institucionales de Respuesta a Emergencias (PIRE): Que establece dos aspectos, el primero que hablaba sobre la **SOCIALIZACIÓN** que va ligado a la divulgación de la información, amenazas y planes de

evacuación, como segundo aspecto la **CAPACITACIÓN**: Donde se enfoca en desarrollar esa capacidad de respuesta efectiva en los habitantes, para esto se formulan una serie de pasos como lo es la activación, movilización, operación, desmovilización y cierre.

Por otro lado, se basan en la guía de planes de emergencia y contingencia (PEC), que se encarga de incluir las medidas de prevención, mitigación y control garantizando un manejo eficiente y oportuno de las amenazas y riesgos, teniendo como objetivo general brindar las herramientas metodológicas que permitan a las organizaciones diseñar, actualizar e implementar los planes de emergencia y contingencia (HUMANA, GUÍA PARA ELABORAR PLANES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA, 2014)

MEDELLÍN: Esta ciudad posee una población aproximada de 2.464.000 habitantes. El encargado del manejo de estos planes en la ciudad es el departamento administrativo del riesgo de desastres (DAGR) y la alcaldía de Medellín, que implementan medidas de prevención a las zonas más vulnerables, evaluando riesgos y amenazas presentes en cada zona, la principal problemática que se presenta en Medellín es la sobrepoblación lo que ocasiona un conflicto de usos de suelos y al no establecer límites en estas zonas se presentan riesgos de inundaciones, deslizamientos, avenidas torrenciales, entre otros, provocando así calamidades y terribles hechos que pueden traer como consecuencia pérdidas humanas, animales y materiales. (Vargas, 2003).

BARRANQUILLA: La ciudad de barranquilla cuenta con una población aproximada según el DANE de 1.218 millones de habitantes, esta se ve afectada por amenazas como; Inundaciones, Incendios, Deslizamientos y Sismos, que han afectado directamente el desarrollo de la ciudad, por este motivo se han implantado una serie de estrategias y controles que mitiguen estos riesgos mediante los planes emergencia y contingencia, los cuales se basan en la creación y entrenamiento de las brigadas (ALCALDIA DE BARRANQUILLA, 2016),

pues estos buscan establecer y generar destrezas, condiciones y procedimientos que les permita a los ciudadanos prevenir y protegerse en caso de desastres o amenazas colectivas que puedan poner en peligro su integridad (INCA, 2014). Las entidades encargadas del buen desarrollo de estos planes son la Alcaldía de Barranquilla, el comité de emergencia, los comités de seguridad y el grupo de primeros auxilios.

Estas entidades establecieron políticas que aborda de manera integral la Gestión del Riesgo de Desastres, como un proceso social en el que todos somos responsables mediante el uso y ocupación sostenible del territorio, para lograr un buen desarrollo de estos planes, la alcaldía de Barranquilla realiza la inversión oportuna de recursos, esto con el objetivo de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo de la ciudad en relación con la sustentabilidad y sostenibilidad ambiental (ANA SALTARIN, 2017).

CALI: La ciudad de Cali cuenta con 2.420.100 habitantes, pues esta se basa en los Checklist, SIG y los POT, para la formulación y desarrollo de los planes de emergencia y contingencia, pues ellos establecen que la ciudad debe actuar integralmente con estos planes, con la finalidad de prevenir y reducir las pérdidas humanas, sociales y económicas y los impactos negativos sobre el desarrollo, así como el bienestar colectivo que se derivan de los fenómenos naturales o antrópicos que se generan en el entorno de la ciudad.

Estos planes de emergencia y contingencia lo que buscan es mantener actualizado el conocimiento sobre las amenazas, vulnerabilidades y riesgos a los que puede estar expuesta la ciudad, esto se realiza mediante los procesos de divulgación de información a través de capacitaciones a la población sobre el tema, cabe resaltar que las entidades encargadas de la elaboración y ejecución de estos planes son la Alcaldía de Santiago de Cali, la corporación autónoma de valle del cauca, la secretaria de la gestión de riesgo de emergencia y desastre, las cuales se encargan de prevenir, mitigar y recuperación a la ciudad y sus habitantes de

amenazas como; vendavales, Sequias, Inundaciones y sismos, siendo estos los principales riesgos a los que están expuestos. (LÓPEZ & GUARÍN, 2016)

PARQUE TAYRONA: El parque Tayrona se encuentra al norte de la ciudad de Santa Marta en el departamento del Magdalena, entre 11°21' y 11°16' latitud norte y 73°53'y 74°13' longitud oeste y hace parte de la montaña costera más alta del mundo (5770 msnm, Sierra Nevada de Santa Marta). Comprende desde Punta Venado hasta la desembocadura de Río piedras, abarca una superficie de 19256Ha (12692 terrestres y 6564 marinas). Por ende surge la necesidad de generar un plan de emergencia para la seguridad de los turistas, el parque y sus trabajadores debido a que permite la incorporación de la gestión del riesgo dentro de las Áreas Protegidas, logrando integrar el tema de prevención de desastres con el de conservación, se resalta que en la metodología de este proyecto se manejaron unos rangos de calificación establecidos con el fin de determinar la intensidad, magnitud y frecuencia en cuanto las amenazas en Movimiento en masa, Incendios Forestales, Deforestación, Cambio Climático, Explosiones no sostenibles de recursos , Incendios Estructurales y Sismos, por otro lado en la vulnerabilidad se destacaron aspectos como económicos, sociales, productivos, infraestructura, viales, salud y saneamiento entre otros, los cuales fueron evaluado los diferentes rangos (Baja, Media y Alta) estos fueron plasmados en tablas de Excel con el fin de exportar los resultados al programa y así obtener los mapas de amenaza y vulnerabilidad mediante un sistema de información Geográfico (ArcGIS), en el cual se utilizó la herramienta de superposición de capas para obtener los mapas de riesgos, dando como resultado las diferentes condiciones en que se encuentra el parque Tayrona y sus zonas de influencia a partir de la identificación y análisis de los factores de amenaza y vulnerabilidad, con el fin de mejorar la respuesta ante la posible ocurrencia de un evento potencialmente catastrófico. (D.Vega & F.Sanchez, 2009)

MUNICIPIO DE COELLO- TOLIMA: Según el consejo municipal para la gestión del riesgo en el municipio de Coello -Tolima la amenaza de mayor incidencia es la inundación, esta es causada por el conflicto de usos de suelo para las nuevas edificaciones, afectando gravemente a la población, dejando incomunicada la zona Norte, correspondiente a las veredas Chicualí, Lucha Adentro, Lucha Afuera, Salinas, Dos Quebradas, Vega de los Padres, Vendí, Barrialosa, dificultando el transporte de sus productos como el Maíz, Sorgo, Algodón, Ajonjolí, la única entidad que se ha preocupado por trabajar en este tema ha sido la Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA), realizando una acción importante, al analizar la amenaza mediante el estudio de las cotas máximas de inundación.

Otras de las amenazas que presenta este municipio es la erupción volcánica que puede ser originada por el volcán Machín, ocasionando avalanchas, flujos de lodos y escombros que afecten directamente a los asentamientos que están alrededor del río Coello, también se generan incendios forestales en el cerro de Gualanday, vereda Potrerillo, sector Llano de la Virgen, Cerros veredas Dos Quebradas y Vega de los Padres, este fenómeno se presenta por factores antropogénicos ya que la población no tiene el conocimiento de lo importante que es proteger y cuidar el medio ambiente. (Consejo municipal, 2012).

Cabe destacar que el esquema de ordenamiento territorial del municipio de Coello, ha permitido a la administración municipal iniciar el proceso de orientación del desarrollo presente y futuro (proyección de 9 años), con la participación activa y directa de los pobladores a través de estrategias como los talleres comunitarios que les permitan conocer las diferentes políticas territoriales, económicas, sociales, ambientales y culturales, con el objeto de prevenir el deterioro ambiental y mitigar los impactos que puedan generarse por las diferentes actividades que se van a permitir, todo esto con el fin de tener una organización

armoniosa con el desarrollo económico y social, el medio ambiente, la protección de la naturaleza y del patrimonio histórico y cultura (consejo municipal, 2013)

4.2 Marco conceptual

Los planes de emergencia son aquellas políticas, estrategias, acciones y programas que van orientadas a crear actividades que logren la prevención y mitigación de riesgos, los preparativos en la atención de emergencias, la rehabilitación en caso de desastres y el entrenamiento del personal y la comunidad perteneciente a la zona de estudio, es importante tener claro que este plan debe mantenerse actualizado y al alcance de las personas, por ende debe ser fácil y práctico a la hora de ejecutarse para poder desarrollar esa destreza en cuanto a la capacidad de respuesta, frente a esto la población debe saber ¿Qué se hará? ¿Quién lo hará? ¿Cuándo? ¿Cómo? ¿Dónde? (García, 2012).

Por ende es importante tener en cuenta las fases que se deben ejecutar, en la primera fase de un plan de emergencia se realiza un análisis de vulnerabilidad donde se determina los niveles de riesgo y se identifican las amenazas en un lugar determinado adelantándose a la probabilidad de la ocurrencia para saber cuáles son los elementos que se pueden ver afectados ya sean personas, recursos, procesos y sistemas, la segunda fase consiste en la estructuración del plan y la conformación de la brigada de emergencias, a partir de los resultados de la primera fase, en la tercera fase las entidades encargadas deben realizar capacitaciones y entrenamientos de brigadas a toda la población para generar la capacidad de respuesta, en la cuarta fase se deben diseñar los planes de evacuación, con el fin de evitar las pérdidas humanas generando acciones ordenadas y planificadas con el único fin de ubicarlos en zonas libres de amenazas basándose en planos y croquis que muestren las vías más seguras de

evacuación, por ende se llega a la quinta fase de notificación, evaluación y difusión, donde se establecen los mecanismos de divulgación, puesta en marcha y mantenimiento del plan para que toda la población sepa que hacer y cómo reaccionar, por esto es de vital importancia que estos planes se mantengan actualizados y activos para generar una seguridad y calidad de vida en la población

Con lo anterior expuesto es importante resaltar que la principal entidad que orienta, dirige y coordina las fases, el funcionamiento y la efectividad de esos planes de emergencia es la Unidad Nacional para la gestión del riesgo de desastres en Colombia (UNGRD), basado en el fortalecimiento de las capacidades de aquellas entidades públicas, privadas, comunitarias y de la sociedad en general, con el propósito explícito de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible, a través del conocimiento del riesgo, su reducción y el manejo de los desastres asociados con fenómenos de origen natural, socio-natural, tecnológico y humano no intencional, teniendo como objetivo general atender las políticas de desarrollo sostenible, y coordinar el funcionamiento y el desarrollo continuo del sistema nacional para la prevención y atención de desastres – SNPAD, este es la entidad que se encarga de la coordinación de todo el Sistema Nacional y que dirige la implementación de la Gestión del Riesgo, atendiendo las políticas y el cumplimiento de la normatividad interna que está dirigida por el presidente de la república, los ministros, el departamento nacional de planeación y el director de la Unidad Nacional para la Gestión de riesgos de desastres, de ahí surgen una serie de comités como el comité nacional para el conocimiento del riesgo, el comité nacional para la reducción del riesgo y el comité nacional para el manejo de desastres (UNGRD, 2015)

Posterior a estas entidades encontramos el Consejo Municipal de Gestión de Riesgo, el cual tiene como función básica la implementación de los planes de emergencia a nivel municipal

manteniendo una coordinación e interacción de las personas, entidades, organizaciones y grupos de socorro, en beneficio de la gestión y protección civil, este debe mantener informado al Consejo Departamental de Gestión de Riesgo la ocurrencia de fenómenos y las capacitaciones que se le realizan a las instituciones para poder identificar riesgos, amenazas y vulnerabilidades. En esta jerarquía según el decreto 919 de 1989 encontramos el Consejo Departamental de Gestión de Riesgo, que es la instancia a nivel departamental responsable en Colombia de responder al componente del plan de desarrollo departamental, el cual trata de prevenir desastres y especialmente generar una organización en materia del ordenamiento territorial, identificando las zonas de riesgo y los asentamientos humanos, trabajando con la formulación de los planes de contingencia para la atención inmediata de emergencia. (Cruz, 2012).

4.3 Marco legal

Normatividad	¿QUE ES?	ART Y CAP DESTACADOS
Ley 322 de 1996.	Sistema nacional de bomberos	Artículo 1: La prevención de incendios es responsabilidad de todas las autoridades y los habitantes del territorio colombiano. En cumplimiento de esta responsabilidad los organismos públicos y privados deberán contemplar la contingencia de este riesgo en los bienes inmuebles tales como parques naturales, construcciones, programas y proyectos tendientes a disminuir su vulnerabilidad. (CARDENAS & SUAREZ, 2015)
Ley 388 de 1997	LEY DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	ARTICULO 8o. ACCION URBANISTICA: Determinar las zonas no urbanizables que presenten riesgos para la localización de asentamientos humanos, por amenazas naturales, o que de otra forma presenten condiciones insalubres para la vivienda. ARTICULO 10. DETERMINANTES DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO

		<p>TERRITORIAL.: Las relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales.</p> <p>ARTICULO 12. CONTENIDO DEL COMPONENTE GENERAL DEL PLAN DE ORDENAMIENTO: La determinación y ubicación en planos de las zonas que presenten alto riesgo para la localización de asentamientos humanos, por amenazas o riesgos naturales o por condiciones de insalubridad. (COLOMBIA C. D., 2018)</p>
Ley 1523 de 2012	<p>“Por el cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres y se dictan otras disposiciones”.</p>	<p>Art. 32 Los municipios colombianos están obligados a formular un Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres con el fin de priorizar, programar y ejecutar acciones en el marco de los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo de desastres, como parte del ordenamiento territorial y del desarrollo, así como para realizar su seguimiento y evaluación (PLANEACION, 2015).</p>
Ley 1575 de 2012	<p>Ley General de Bomberos de Colombia</p>	<p>Artículo 2°. Gestión integral del riesgo contra incendio. La gestión integral del riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos, estarán a cargo de las instituciones Bomberiles y para todos sus efectos, constituyen un servicio público esencial a cargo del Estado.</p> <p>Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional, en forma directa a través de Cuerpos de Bomberos Oficiales, Voluntarios y aeronáuticos (SEGURIDAD, 2016)</p>
Decreto legislativo 919 de 1989	<p>Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de desastres.</p>	<p>Artículo 60: Constituida por entidades públicas y privadas.</p> <p>Elaboran planes, programas, proyectos y acciones específicas. Con el objetivo de dar solución a los problemas de Seguridad de la población (Zulay torres arango, 2016)</p>

Decreto 93 del 13 de enero de 1998.	Adopta el Plan Nacional de Prevención y Atención de desastres	Artículo 8: Las entidades públicas o privadas que presenten actividades de alto riesgo deben realizar el análisis de vulnerabilidad en caso de accidente (Zulay torres arango, 2016) Orienta las acciones del estado y de la sociedad civil para la prevención y mitigación de los riesgos. (Zulay torres arango, 2016)
Decreto 3888 de 2007	Planes institucionales	Artículo 20: Organismos operativos del sistema nacional para la prevención y atención de desastres elaboraran sus propios planes institucionales para la atención de los eventos de afluencia masiva de público, lo cuales se articularan con los planes locales de emergencia y contingencia para eventos de afluencia masiva de público (CARDENAS & SUAREZ, 2015)
Decreto 1807 De 2014		Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto- ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones. (Santos, 2014)
NTC 1867		Sistemas de señales contra incendios, instalaciones, mantenimientos y usos (CARDENAS & SUAREZ, 2015)

Fuente: Autoras,2019

5 Estado del Arte

Se realizó un estudio de Evaluación del riesgo y medidas de mitigación para eventos de inundación en el Municipio de Santa Ana del Yacuma (Beni, Bolivia), elaborado por **Wilmar García F, Ysamar Suárez Lima y Estela Herbas B**, la investigación aplicada a este proyecto fue de tipo “Evaluativa-Analítica” empleando el método “Deductivo-Sintético” mediante procedimientos mixtos, realizados en campo con el objetivo de determinar el riesgo del municipio, estos investigadores realizaron la recolección de datos básicos, también tomaron información primaria que consistió en la interacción directa con actores locales en trabajos de campo, talleres y entrevistas, estos datos fueron verificados mediante fichas de campo, como parte del proceso de Análisis de riesgos se construyeron mapas según los niveles de la amenaza, con 3 colores designados (Rojo/Alto, Naranja/Medio, Amarillo/Bajo y Verde/Sin amenaza), también se realizaron los mapas de vulnerabilidades en los cuales se tuvieron en cuenta la exposición, fragilidad y residencia, la escala de vulnerabilidad se definió de la siguiente manera; Alta (3), Media (2) y Baja (1), seguidamente se realizó la zonificación ambiental del riesgo de inundación en base a Sistemas de Información Geográfico, sabiendo que Riesgo es el producto de la Amenaza por la Vulnerabilidad ($R = A \times V$), finalmente se propusieron medidas de mitigación de acuerdo a los niveles de riesgo de las zona. (GarcíaF, 2017).

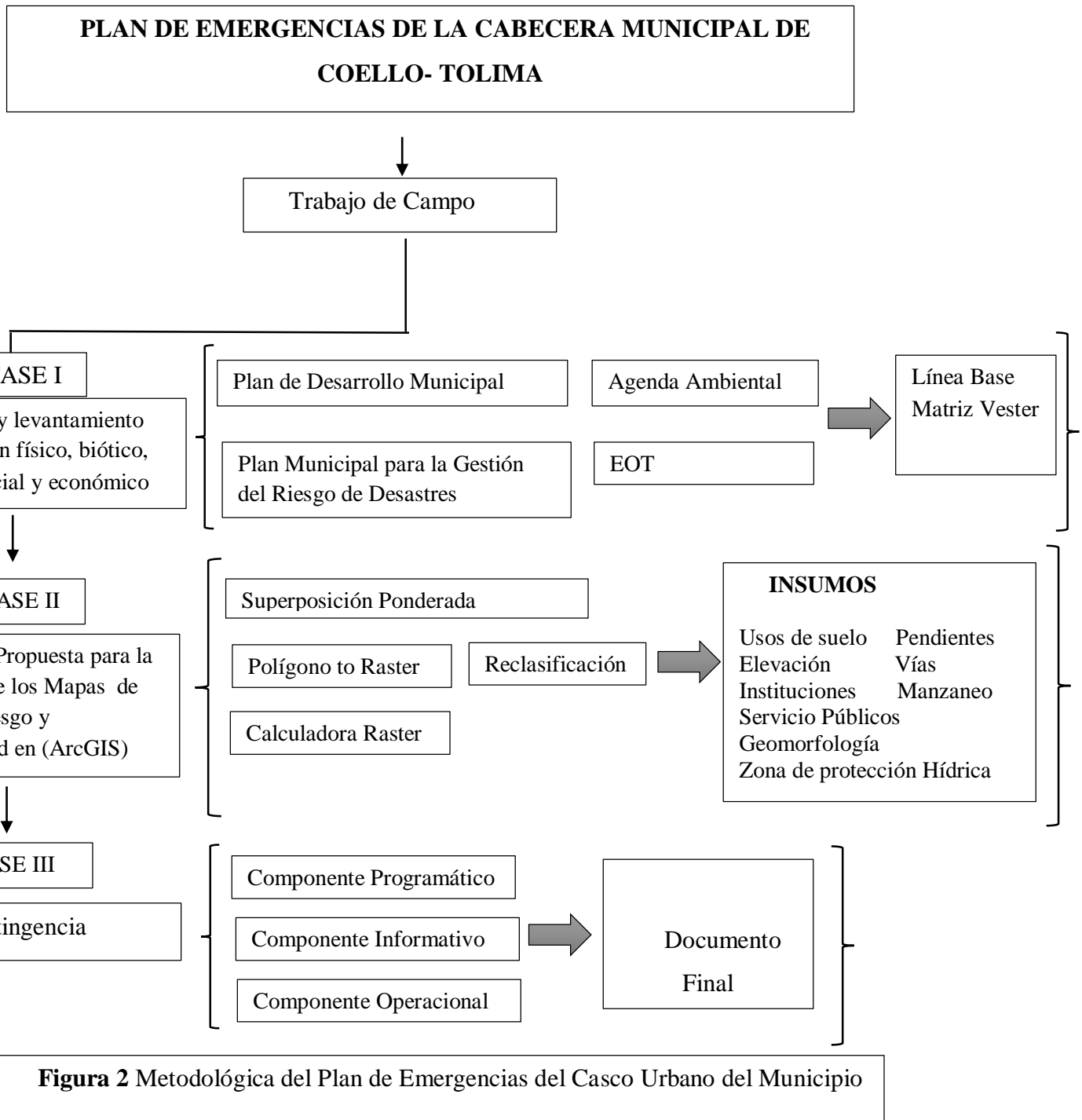
Por otro lado Erika Tatiana Rocha Aldana desarrollo la formulación del plan municipal de gestión del riesgo de desastres en el municipio de San Francisco Cundinamarca, con el objetivo de formular acciones que promovieran el conocimiento, reducción, control del riesgo y preparación para la respuesta en caso de producirse un desastre en el municipio, de tal forma que se pueda prevenir al máximo las pérdidas sociales, económicas y culturales que pueden ocasionar este tipo de eventos. Para esto se identificaron las características generales del municipio, las amenazas a los que se está expuesto de acuerdo a las condiciones encontradas. Con esta información se analizaron y se priorizaron los escenarios más relevantes con el fin de formular programas que permitan disminuir el riesgo o preparar a la comunidad en caso de que se materialice algunas de las amenazas identificadas. (Aldana, 2018).

De igual manera Laura Natalia Cepeda Merizalde y Ángela Tatiana Fernández Florinaschi realizaron la Formulación del Plan de Gestión del Riesgo del Municipio de Zipacón (Cundinamarca), siguiendo la metodología propuesta por la UNGRD, la cual se basó en la formulación de programas de acuerdo a los escenarios de riesgo identificados, estableciendo las acciones que concretan los procesos de conocimiento, reducción del riesgo y el respectivo manejo de desastres (Fernández y Cepeda, 2018).

6 Metodología

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizó la metodología de Investigación de acción participativa, la cual se llevó a cabo en tres fases descritas en la **Figura 1** Metodológica del Plan de Emergencias del Casco Urbano del Municipio de Coello- Tolima

6.1 Diagrama Metodológico



6.2 FASE I: LÍNEA BASE

- Realizar el diagnóstico físico, biótico, ambiental, social y económico del casco urbano del Municipio de Coello –Tolima.

En primer lugar se realizó la recopilación de información y un análisis histórico de las condiciones del municipio, así mismo la secretaría de planeación de la alcaldía de Coello Tolima suministró el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), el Plan de Desarrollo (Unidos Construyendo Progreso) y el Plan Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres, los cuales presentan aspectos físicos como geología, hidrología, vías públicas, cobertura de servicios públicos entre otros, en cuanto aspectos sociales encontramos demografía, salud y educación, por otro lado en los aspectos económicos se indicaron los sectores primarios como agricultura, en el secundario industrias y en el terciario el turismo, además se destacaron aspectos institucionales como insumos y personal disponible.

De la misma manera, Cortolima suministró aspectos bióticos y ambientales por medio del informe (Agenda Ambiental), donde se identificaron la fauna y flora del municipio de Coello-Tolima,

Además se descargó de la página del IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales), datos climatológicos como temperatura, humedad relativa, precipitación, brillo solar, visibilidad y velocidad del viento.

Asimismo se descargó de la página Web del Instituto Geográfico Agustín Codazzi el mapa de predios, que sirvo como herramienta para llevar a cabo las encuestas de una manera aleatoria, con el fin de que la Comunidad y las instituciones involucradas en el municipio (Policía, bomberos, defensa civil, cruz roja, Centro de salud Coello E.S.E e Institución educativa Simón Bolívar) aportaran información sobre los diferentes eventos que se han

presentado en los últimos años; buscando contar con una mayor veracidad sobre los temas de gestión del riesgo de la cabecera municipal de Coello - Tolima.

En segundo lugar, se llevó a cabo las visitas de campo las cuales fueron de gran importancia, pues gracias a ellas se logró un reconocimiento de la zona de estudio, donde posteriormente se realizó la encuesta descriptiva sobre los conocimientos básicos en cuanto a temas de gestión del riesgo, sectores sociales, económicos, infraestructura, riesgos y temas ambientales, dicha información fue recopilada en un formato de 20 preguntas de selección múltiple, la cual se puede evidenciar en la **Tabla 1** Formato de Encuestas para la Población, con el objetivo de documentar las actitudes y condiciones de la población Coelluna.

Tabla 1 Formato de Encuestas para la Población

No. de preguntas	Preguntas
1	Sabe usted que es una amenaza
2	Sabe usted que es vulnerabilidad
3	Sabe usted que es riesgo
4	La gestión del riesgo se define como
5	De las siguientes entidades, sabe usted Quiénes son los encargados de la gestión del riesgo en el municipio?
6	Alguna de las siguientes entidades le ha brindado capacitación sobre Gestión de riesgo.
7	Sabe usted, de los siguientes eventos cuáles han sucedido en el casco urbano
8	Cuando fue la última vez que ocurrió dicho evento
9	Cuántas veces ha ocurrido dicho evento
10	El hospital o centro de salud más cercano está a
11	Cuál es su servicio de salud
12	Cuántas personas habitan en su vivienda
13	Cuál es la principal actividad económica de su hogar
14	En qué material se encuentra construida su vivienda
15	Hace cuánto fue construida su vivienda

16	A que servicios públicos tiene acceso en su vivienda
17	El material de las vías de acceso a su vivienda es
18	En qué estado se encuentran las vías de acceso a su vivienda
19	En su casa habita alguna persona con discapacidad, Cuál?
20	Los rangos de edad de las personas más vulnerables en su hogar son

Fuente Autoras, 2019

Para el desarrollo de las encuestas fue necesario determinar una muestra representativa con el fin de que la información recopilada fuera verídica, por lo que fue preciso realizar una estadística de muestreo aleatorio simple, la cual nos ayudó a determinar el número de viviendas a encuestar en el casco urbano del municipio.

Para identificar el total de los predios fue necesario la información de la página web del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), específicamente en la casilla de construcción (Urbano), el cual contenía un total de 518 viviendas representada por polígonos, es de aclarar que cuando los datos son cuantitativos y se conoce el número total de los predios se determina por medio de la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Figura 3. Fórmula de muestreo aleatorio simple
Fuente: Fistera

Tabla 2 Variables

VARIABLES	DATOS	RESULTADOS
N: Número total de predios	518	518
Z: Coeficiente de confianza	95	1.96

P: Proporción esperada	50%	0.5
Q: Proporción fracaso	(1-P)	0.5
d: precisión (0.09)	0.09^2	0.0081

Fuente: Autoras, 2019

Para el desarrollo de la fórmula se estableció **N** como Número total de predios, es decir el número total de viviendas en el casco urbano, el coeficiente de confianza **Z**, es el grado de certeza o factores probabilísticos establecidos en la muestra, la cual se expresa en porcentajes %, donde los más utilizados son 90% (1.64), 95% (1.96), y 99% (2.58), para la determinación de la muestra representativa, se optó por tener un nivel de confianza 95% , con factor probabilístico (1.96) constante, tal como se ilustra en la **Tabla 3**. Niveles de confianza para estimar la población representativa., valores ya establecidos en la estadística , (Lida Burbano, 2016), la proporción esperada **P**, es la proporción que esperamos encontrar, pues esta reduce la muestra y se determina como regla general un 50% cuando no se tiene información sobre el valor como lo es en este caso. La proporción del fracaso **Q** es la medida de varianza de la población, la cual se determina mediante la fórmula de (1-P) y por último encontramos la precisión **d**, que nos indica el acercamiento al valor real, esta se determina con rangos establecidos de 3% al 10%; para esta estadística se realizaron 3 análisis con respecto a la variable **d** mencionada anteriormente y finalmente se escogió un porcentaje de precisión de 9%, ya que se encuentra dentro del rango establecido del 3% al 10% y fue una muestra manejable para el proyecto ya que su análisis se dio de una manera más clara y sencilla con el fin de encontrar un tamaño de muestra acorde para la investigación y que aun así fuera representativa.

Tabla 3. Niveles de confianza para estimar la población representativa.

Nivel de confianza	99.7%	99%	98%	96%	95.45%	95%	90%	80%	68.27%	50%
Zc	3.00	2.58	2.33	2.05	2.00	1.96	1.645	1.28	1.00	0.6745

Fuente: (Lida Burbano, 2016),

$$\text{INTENTO 1 } n : \frac{518*(1.96)^2*0.5*0.5}{(0.03)^2*(518-1)+1.96^2*0.5*0.5} = 349$$

$$\text{INTENTO 2 } n : \frac{518*(1.96)^2*0.5*0.5}{(0.06)^2*(518-1)+1.96^2*0.5*0.5} = 176$$

$$\text{INTENTO 3 } n : \frac{518*(1.96)^2*0.5*0.5}{(0.09)^2*(518-1)+1.96^2*0.5*0.5} = 97$$

Una vez identificada la muestra, se realizó una selección aleatoria en el programa de Excel, donde se identificó cada predio a encuestar, implementando la fórmula (ALEATORIO.ENTRE (Inferior 0 primer predio) ;(superior 518 ultimo predio). Seguidamente en el software ArcGis (Sistemas de Información Geográfica), se ubicaron los predios de catastro urbano, donde se seleccionó las 97 viviendas y se dio origen al shapefile llamado CATASTRO_URBANO_ENCUESTAS como se visualiza en la **Figura 4** Mapa predios seleccionados del casco urbano.



Figura 4 Mapa predios seleccionados del casco urbano; **Fuente:** Autoras, 2019

Para llevar a cabo las encuestas se estableció la ruta más adecuada para situar cada vivienda mediante la aplicación llamada Google Earth, estas fueron distribuidas entre las dos investigadoras, en la zona nororiente con 48 encuestas y la zona suroccidente con 49 encuestas, previamente se realizó una hoja de cálculo en Excel (Aplicativo o formato en Excel), para registrar las encuestas dadas a la comunidad, donde automáticamente se generaban los resultados de cada pregunta.

Los resultados obtenidos de las encuestas se plasmaron por medio de diagramas de barras en el programa de Excel para facilitar el análisis de la información aportada por la población. Adicional a esto se realizó una matriz VESTER que facilitó la identificación y determinación de las causas y consecuencias de las problemáticas del casco urbano, esto se llevó a cabo mediante la elaboración de un listado de las mismas, luego se generó una matriz con sus respectivas filas y columnas, donde se evaluó la relación de las problemáticas de una manera numérica, según la valoración de orden categórico de 0, 1, 2,3 indicando su causa, a partir de la sumatoria de estos se realizó un plano cartesiano para ubicar los resultados en cuatro cuadrantes, en la parte superior derecha se ubican los Críticos que son los problemas de gran

causalidad donde su manejo e intervención depende de los resultados finales, en el cuadrante superior izquierdo se encuentran los Activos los cuales son claves por ser la causa primaria del problema central y por ende requieren atención y manejo crucial, los problemas del cuadrante superior izquierdo se denominan Pasivos que sirven como indicador de cambio y de eficiencia de la intervención de problemas activos y por último los indiferentes en el cuadrante inferior izquierdo que son de baja prioridad dentro del sistema analizado, el resultado de todo esto se plasmó en un árbol de problemas, el cual nos ayudó a generar las estrategias formuladas dentro del plan de emergencia (Mutis & libre).

6.3 FESE II: MAPAS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO

- Diseñar e implementar una metodología para identificar y analizar los riesgos más significativos que se pueden presentar en las zonas del casco urbano del municipio de Coello- Tolima, por medio de un Sistema de Información Geográfico.

Una vez realizadas las encuestas sobre los temas de gestión de riesgo y recopilada la información, dada por la Alcaldía, la Comunidad, Cortolima y el CMGRD, sobre las diferentes amenazas que se han presentado en el casco urbano durante los últimos años, se logró identificar **4 amenazas** significativas como son: Inundaciones, Movimiento en Masa, Sismos y Afectación por el Volcán Machín, es de anotar que en el municipio de Coello Tolima presenta riesgos de incendios forestales, por su altitud media (329 msnm), su temperatura de unos 37°C, con velocidades de viento predominantes entre 6 y 15 km/H y sumándole a esto las malas prácticas humanas en los terrenos, pero según la población, el CMGRD y el documento de Plan Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres, los lugares que más registran incendios forestales en el municipio de Coello son: en el Cerro de Gualanday (Fraile) Cerro Las Cuchillas en la vereda Potrerillo, sector Llano de la Virgen, vereda Dos Quebradas, zona

montañosa de chaguala adentro y en la Vega de los Padre, esta amenaza no es tan significativa en el casco urbano por su poca cobertura vegetal y escasas en las actividades agropecuarias, por ende no fue tomada como una amenaza significativa para el estudio realizado. (Alcaldia Municipal Coello, 2018)

Seguido de esto se realizaron diferentes visitas de campo para corroborar la información, además mediante un sistema Geo-Posicionamiento (GPS) se localizar los puntos más críticos de amenaza del casco urbano del municipio de Coello- Tolima y las instituciones que conforman el CMGRD, todo esto se llevó a cabo con ayuda de la comunidad y bomberos, posteriormente se realizaron los mapas de amenaza teniendo en cuenta los siguientes parámetros

6.3.1 Evaluación de la amenaza

Para la evaluación de la amenaza se tuvo en cuenta el método de calificación y valoración utilizado por las investigadoras Luisa Fernanda Sánchez Ospina y Diana Carolina Vega Romero en su Tesis; Formulación del Plan de Emergencias para el Parque Nacional Natural Tayrona como Herramienta Técnica que Fortalezca el Plan de Manejo del Área Protegida, la cual consiste en determinar el grado de amenaza según la frecuencia, magnitud e intensidad (D.Vega & F.Sanchez, 2009).

- **Intensidad:** Hace relación a los posibles daños que puedan generarse en el Casco Urbano a causa de la severidad de un fenómeno.

Tabla 4 Rangos de Intensidad

INTENSIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
Baja B	Al presentarse el evento no habría daños materiales de consideración.	1
Media M	Al presentarse el evento habría daños materiales de consideración.	2
Alta A	Al presentarse el evento habría daños materiales graves.	3
Muy Alta MA	Al presentarse el evento habría daños materiales muy graves.	4

Fuente: (D.Vega & F.Sanchez, 2009).

- **Magnitud:** Este indicará el área de afectación que pueden presentarse y consigo establecer si son o no recuperables.

Tabla 5 Rangos de Magnitud

MAGNITUD	DESCRIPCIÓN	VALOR
Baja B	Al presentarse el evento afectará menos del 15% , con daños recuperables en un año o menos	1
Media M	Al presentarse el evento afectará entre un 15% y 60%, con daños recuperables entre 1 y 5 años.	2
Alta A	Al presentarse el evento afectará más del 60% con daños recuperables en más de 5 años.	3

Fuente: Modificado por Autoras, 2019

- **Frecuencia:** que hace referencia al número de eventos ocurridos o la probabilidad de que se presente en un futuro.

Tabla 6. Rangos de Frecuencia

FRECUENCIA	DESCRIPCIÓN	VALOR
Poco Probable Pp	No ha ocurrido en los últimos 10 años.	1
Probable P	Ha ocurrido entre 1-10 veces en los últimos 10 años.	2
Muy Probable Mp	Ha ocurrido más de 10 veces en el ultimo 10 años	3

Fuente: Modificada por Autoras, 2019

- **Rangos De Calificación Y Clasificación De La Amenaza:** Según esta metodología los rangos de calificación y clasificación de la amenaza son los siguientes.

Tabla 7. Rangos de amenaza

Rangos	Amenaza
1 a 3	Baja
4 a 7	Media
8 a 10	Alta

Fuente: (D.Vega & F.Sanchez, 2009).

6.3.2 Elaboración Mapa de Amenaza

Para la elaboración de los mapas de amenaza, evaluación y análisis, se tuvo en cuenta información histórica, visitas de campo, puntos de geo-posicionamiento e insumo como shapefile a los cuales se les agregaron cuatro casillas en sus tablas de atributos, con el fin de evaluar la **I**(Intensidad), **M**(Magnitud) y **F**(Frecuencia), una vez realizada la calificación se adicionó una casilla llamada **T** (Total), donde se realizó la sumatoria de todos los campos (**I+M+F**), esta casilla se tomó como punto de referencia para convertir los shapefile de polígonos a raster y así poder realizar la superposición ponderada, donde se asignó un porcentaje de influencia por cada shapefile para dar como resultado los mapas de cada amenaza, los cuales son reclasificados según la calificación establecida en la **Tabla 7**. Rangos de amenazas,

Es de resaltar que se descargó de la plataforma del Servicio Geológico Colombiano el Shapefile de Amenaza volcánica y sismos a nivel municipal, ejecutando un clic con la cabecera municipal de Coello- Tolima.

A continuación se muestran cada uno de los insumos, porcentajes de influencia, calificación de **I** (Intensidad), **M** (Magnitud) y **F** (Frecuencia) y la descripción de importancia de cada shapefile por cada mapa de amenaza (Inundación, Movimiento en Masa, Sismos y Volcán Cerro Machín).

6.3.2.1 Evaluación: Mapa de Amenaza por Movimientos de Masa

Tabla 8 Calificación de Insumos Mapa de Amenaza Movimiento en Masa

DEFINICIÓN	ESCALA	INSUMOS	CALIFICACIÓN					
Un movimiento en masa es el proceso por el cual un volumen de material constituido por roca, suelo, tierras, detritos o escombros, se desplaza ladera abajo por acción de la gravedad. (Climatico, 2015)	1:2000	USOS DE SUELO	CAPA	I	M	F	T	
			*Bosques fragmentados con áreas seminaturales	2	2	2	6	
			*Pastos bajos en áreas abiertas y de poca vegetación	1	1	1	3	
			*suelos urbanos	1	1	1	3	
			*Invasiones	3	2	3	8	
			*suelos desnudos.	1	1	1	3	
			ELEVACIÓN	CAPA	I	M	F	T
			*0-3% (Plano)	1	1	1	3	
			*3-7% (Ligeramente Inclinado)	2	1	1	1	
			*7-12% (Moderadamente Inclinado)	2	2	1	5	
*12-25% (Fuertemente Inclinado)	2	2	2	6				
*25-50% (Ligeramente Escarpado)	4	3	2	9				
*50 -75% (Moderadamente Escarpado)	4	3	3	10				
PENDIENTE		CAPA	I	M	F	T		
		* Alto (320)	1	1	1	3		
		*Media(306)	4	3	3	10		
		* Baja(208)	2	2	2	6		

(Cortolima, Pendientes, 2017)

Fuente: Autoras, 2019

Tabla 9. Porcentajes de Influencia en la Superposición Ponderada (Movimiento en Masa)

INSUMOS	PORCENTAJE	INFLUENCIA
Uso de suelo	20%	A este insumo se le dio el porcentaje más bajo, porque nos indica el tipo de actividad económica que se realiza en el casco urbano, principalmente, nos muestra las zonas donde su dinámica ha sido alterada de zonas de protección a zonas de Invasión.
Pendientes	40%	El movimiento en masa tiene directamente relación con las pendiente del terreno, por eso se le da uno de los valor de influencia más altos, ya que en el casco urbano del municipio de Coello Tolima se presentan zonas con suelos arenoso y de altas pendientes lo que influye directamente a que se produzca esta eventualidad
Elevación	40%	Para la amenaza de Movimiento en Masa las elevaciones son iguales de importantes como las pendientes, pues estas nos indican las zonas donde se pueden producir mayor susceptibilidad a dicho fenómeno
Total	100%	

Fuente: Autoras, 2019

6.3.2.2 Evaluación Mapa de Amenaza de Inundación

Tabla 10. Descripción de Insumos Mapa de Amenaza por Inundación

DEFINICION	ESCALA	INSUMOS	DESCRIPCION					
Las inundaciones son fenómenos hidrológicos recurrentes potencialmente destructivos, Se producen por lluvias persistentes que generan un aumento progresivo del nivel de las aguas contenidas dentro de un cauce superando la altura de las orillas naturales o artificiales, ocasionando un desbordamiento y dispersión de las aguas sobre las llanuras de inundación y zonas aledañas a los cursos de agua normalmente no sumergidas. (IDEAM, AMENAZAS INUNDACIÓN , 2014)	1:2000	Inundación Antrópica	CAPA	I	M	F	T	
			*Polígono Villa las Marías	2	1	3	6	
		Buffer_30m	CAPA	I	M	F	T	
			*Buffer 30 m	4	2	3	9	
		Elevación	CAPA	I	M	F	T	
			* Alto (320)	1	1	1	3	
			* Media(306)	2	2	1	5	
				* Baja(208)	3	3	2	8

Fuente: Autoras, 2019

Tabla 11. Porcentajes de Influencia en la Superposición Ponderada (Inundación)

INSUMOS	PORCENTAJE	INFLUENCIA
Buffer_30m	50%	Al buffer del rio Coello se le dio un valor de influencia mayor, ya que la ronda de protección es la zona más propensa a inundaciones, es de resaltar que dentro de esta se encuentran asentamientos humanos los cuales son más susceptibles a dicha eventualidad
Inun. Antropogénica	20%	Este shapefile no se le dio un valor de influencia tan alto ya que su frecuencia, magnitud e intensidad no son tan relevante.
Elevación	30%	En este caso la elevación es un factor determinante para que no se produzca la inundación, ya que sirve como barrera para evitar dicho fenómeno, siendo las zonas de bajas elevaciones las más susceptibles a estas situaciones
Total	100%	

Fuente: Autoras, 2019

6.3.2.3 Evaluación: Mapa de Amenaza Volcán Cerro Machín

Tabla 12 Descripción de Insumos Mapa de Amenaza por el Volcán Cerro Machín

DEFINICIÓN	ESCALA	INSUMOS	DESCRIPCIÓN	
El volcán Cerro Machín tiene un gran potencial explosivo y por su composición química, magnitud de sus erupciones y la gran extensión de sus depósitos se cataloga	1:2000	Amenaza Volcánica	CAPA	
			*Flujo Hiperconcentrado (AB)	I M F T 1 1 1 3
			*Flujo Hiperconcentrado (AM)	2 2 1 5
			4 3 1 8	

como uno de los volcanes con mayor potencialidad de daño en Colombia, cuya actividad futura podría afectar intensamente, durante mucho tiempo (meses hasta años), una región muy estratégica para la economía. Cubren áreas pertenecientes a los departamentos de Tolima, Quindío, Valle del Cauca y Cundinamarca (Colombiano, 2019)

Mapa de elevaciones

*Flujo Hiperconcentrado (AA)

CAPA	I	M	F	T
* Alto (320)	1	1	1	3
* Media(306)	2	2	1	5
* Baja(208)	4	3	1	8

Fuente: Autoras, 2019

Tabla 13. Porcentajes de Influencia en la Superposición Ponderada (A. Volcán Machín)

INSUMOS	PORCENTAJE	INFLUENCIA
Shapefile Amenaza Volcánica Cerro Machín	70%	Al shapefile de Amenaza Volcánica se le dio mayor porcentaje que al de elevación porque su información se basa en estudios realizados por el Sistema Geológico Colombiano que nos indica aquella zona de amenaza en las que se puede presentar la eventualidad, su recorrido y afectación.
Elevación	30%	En este caso la elevación juega un papel importante para la elaboración del mapa por Amenaza Volcánica, con este shapefile nos podemos guiar para saber qué zonas pueden llegar a ser afectadas por los flujos

hiperconcentrados, dependiendo de la altura de las zonas del municipio.

Total 100%

FUENTE: Autoras, 2019

6.3.2.4 Evaluación: Mapa De Amenaza Sismos

Tabla 14. Descripción de Insumos Mapa de Amenaza por Sismos

DEFINICIÓN	ESCALA	INSUMOS	DESCRIPCIÓN				
Los sismos, temblores y terremotos son términos usuales para referirse a los movimientos de la corteza terrestre, estos se originan en el interior de la tierra y se propaga por ella en todas direcciones en forma de ondas. (Servicio.Geologico.Mexicano, 2017)	1:2000	Shapefile de pendientes	CAPA	I	M	F	T
			*0-3% (Plano)	1	1	1	3
			*3-7% (Ligeramente Inclinado)	2	1	1	1
			*7-12%(Moderadamente Inclinado)	2	2	1	5
			*12-25%(Fuertemente Inclinado)	2	2	2	6
			*25-50% (Ligeramente Escarpado)	4	3	2	9
			*50 -75% (Moderadamente Escarpado)	4	3	3	10
		Shapefile de Sismos (Sistema Geológico Colombiano)	CAPA	I	M	F	T
			*Sismos	2	2	3	7

Fuente: Autoras, 2019

Tabla 15. Porcentajes de Influencia en la Superposición Ponderada (Sismos)

INSUMOS	PORCENTAJE	INFLUENCIA
Shapefiles de sismos	50%	Se le dio la mitad del porcentaje de influencia a este shapefile, ya que es un estudio realizado por el sistema geológico colombiano, el cual está soportado por los diferentes análisis y evaluaciones en sismología.
Pendientes	50%	Al shapefile de pendientes se le dio este valor teniendo en cuenta que las zonas más afectadas a la hora de presentarse un movimiento telúrico son aquellas con pendientes muy altas, generando mayor probabilidad de que ocurra un desprendiendo del terreno
Total	100%	

Fuente: Autoras, 2019

6.3.2.5 Evaluación de la Vulnerabilidad

Una vez realizados los mapas de amenazas se ejecutó la evaluación de la vulnerabilidad, donde se tuvo en cuenta aspectos: Físico-Biótico, Institucionales, Ambientales, Operacionales y Económicos, con el fin de elaborar un análisis Global de la cabecera municipal de Coello – Tolima.

El análisis de vulnerabilidad se ejecutó a partir del diagnóstico de los contextos actuales del municipio de Coello Tolima, tomando como referencia el aspecto **físico-bióticos** conformado por parámetros de usos de suelos y pendientes del territorio, el **Operacional** contiene la calidad de vías y el estado de la infraestructura del municipio referente a la ley de sismo

resistencia en Colombia (Decreto 0945 del 05 de junio de 2017.), adicional a esto, encontramos el aspecto **Económico** que recopila los estratos clasificados por los barrios y los servicios públicos que se prestan en toda la cabecera municipal, por otro lado, encontramos el aspecto **Institucional** que agrupa todas las instituciones presentes como el CMGRD (Consejo Municipal de Gestión de Riesgos y Desastres), los Bomberos, Policía, Def. Civil y cruz roja, por último, se incluye el aspecto **Ambiental**, donde se tiene en cuenta el Buffer de 30m para la ronda hídrica del Rio Coello y los suelos de protección.

Es de resaltar que los aspectos de cada parámetro están sujetos a cambios según el levantamiento de información de cada municipio. También se tuvieron en cuenta los recursos materiales, humanos y técnicos con los que cuentan las instituciones que conforman el CMGRD, los rangos establecidos para la vulnerabilidad son:

Tabla 16. Rango de Calificación de la Vulnerabilidad

Vulnerabilidad	Rango	Reclasificación
Baja	0,1 – 0,39	1 a 3 = 1
Media	0,4 – 0,69	4 a 6 =2
Alta	0,7 – 1,0	7 a 9 = 3

Fuente: modificado por Autoras, 2019

Tabla 17. Parámetros Establecidos Para Determinar El Grado De Vulnerabilidad

ASPECTO	COMPONENTE	PARÁMETROS	INDICADOR	CALIFICACIÓN	RANGO
FISICO- BIOTICO	FISICO	Pendiente del territorio	<15	Baja	0,1 - 0,39
			15- 50	Media	0,4 - 0,69
			>50	Alta	0,7 - 1,0
	BIÓTICO			Baja	0,1 - 0,39

OPERACIONAL	uso del suelo	Poco frágil	Baja	0,1 - 0,39	
		Modernamente frágil	Media	0,4 - 0,69	
		Muy frágil	Alta	0,7 - 1,0	
	Población capacitada en gestión del riesgo	> 60% tienen conocimientos sobre gestión del riesgo	Baja	0.1 – 0.39	
		30% - 60% tienen conocimientos sobre gestión del riesgo	Media	0,4 - 0,69	
		< 30% tienen conocimientos sobre gestión del riesgo	Alta	0,7 - 1,0	
	INFRAESTRUCTURA	Infraestructura sismo resistente	> 60% cuenta con infraestructura sismo resistente	Baja	0.1 – 0.39
			30% - 60% cuenta con infraestructura sismo resistente	Media	0,4 - 0,69
			< 30% cuenta con infraestructura sismo resistente	Alta	0,7 - 1,0
	ECONÓMICO	Calidad de las vías de acceso	Bueno	Baja	0,1 - 0,39
Regular			Media	0,4 - 0,69	
Mala			Alta	0,7 - 1,0	
RECURSOS		estratos del municipio	Estrato 3	Baja	0,1 - 0,39
			Estrato 2	Media	0,4 - 0,69
			Estrato 1	Alta	0,7 - 1,0
Se cuenta con ingresos para la prestación de los servicios públicos domiciliarios			>60% de la población pagan una tarifa de servicios domiciliarios	Baja	0,1 - 0,39
			30% - 60% de la población pagan una	Media	0,4 - 0,69

INSTITUCIONAL	INSTITUCIONALIDAD		tarifa de servicios domiciliarios		
			<30% de la población pagan una tarifa de servicio domiciliario	Alta	0,7 - 1,0
		instituciones que hacen parte del CMDRD	Brindan apoyo constante al casco urbano y poseen los recursos suficientes para atender una emergencia	Baja	0,1 - 0,39
		Brindan apoyo constante al casco urbano pero no tienen los recursos suficientes para atender una emergencia	Media	0,4 - 0,69	
		No brindan apoyo	Alta	0,7 - 1,0	
	AMBIENTAL	Programas de protección del Río Coello		La cuenca del Río Coello no cuenta con programas	Baja
			La cuenca del Río Coello cuenta con programas de protección pero estos no son acatados	Media	0,4 - 0,69
uso del suelo			El Río Coello cuenta con programas de protección y estos son acatados	Alta	0,7 - 1,0
			Poco frágil	Baja	0,1 - 0,39
			Modernamente frágil	Media	0,4 - 0,69
	Muy frágil	Alta	0,7 - 1,0		

Fuente: Antoras, 2019

6.3.2.6 Elaboración Mapas de Vulnerabilidad

Para la elaboración de los mapas de vulnerabilidad físico-biótico, ambiental, institucional, operacional y económico lo primero que se realizó fue una recopilación de información para saber con qué shapefile se contaban y determinar los más indicados para el desarrollo de cada uno de los mapas, seguidamente a cada uno de los shapefile se le adicionó en su tabla de atributos dos campos, uno llamado **VALOR**: el cual estableció la calificación de 1 a 9 haciendo relación con la **Tabla16. Rangos de Calificación de la Vulnerabilidad**, resaltando que la superposición ponderada se ejecuta con números enteros, adicional a esto se incorporó un segundo campo denominado **VULNERABILIDAD**, en el cual se describió si era de tipo (Baja, Media o Alta).

Teniendo en cuenta lo anterior, se procede a transformar cada uno de los shapefile en formato raster, con el fin de realizar la superposición ponderada asignando porcentajes de importancia a cada raster hasta completar el 100%, es de aclarar que esa calificación es a criterio del investigador ya que esta depende del tipo de información, zona de estudio y trabajo de campo.

Una vez obtenido los mapas se ejecutó la reclasificación, estableciendo los rangos propuestos en la **Tabla16. Rangos de Calificación de la Vulnerabilidad**, dando como resultado tres valores enteros a los cuales se le realizó un proceso de transformación a decimales (**Tr. Decimales**) con la ayuda del Bloc de notas y la calculadora raster por medio de la fórmula: **Float(Con("Nombre del Raster"== #Entero, #Decimal)**, finalmente se obtuvieron los mapas de vulnerabilidad con sus respectivo valor en decimal y sus zonas (Bajas, Media y Altas) del casco urbano del municipio de Coello-Tolima.

Tabla 18 Aspectos de los Mapas de Vulnerabilidad

Mapa de Vulnerabilidad	Insumos	%Influencia (Superposición Ponderada)	Reclasificación	Tr. Decimales
V. Ambiental	Geomorfología	30%	1 a 3= 1	0,3(Bajo)
	Usos de suelo	40%	4 a 6= 2	0,6(Medio)
	Buffer	30%	7 a 9=3	1(Alto)
V. Fisico-biotico	Pendientes	40%	1 a 3= 1	0,3(Bajo)
	Usos de suelo	60%	4 a 6= 2	0,6(Medio)
			7 a 9= 3	0,7(Alto)
V. Operacional	Vías	60%	3 a 6= 1	0,6(Medio)
	Infraestructura	40%	7 a 9= 2	0,7(Alto)
V. Institucional	Bomberos	25%	7 a 9= 1	0.8(Alta)
	Policía	25%		
	CMGRD	30%		
	Def. Civil	10%		
	Cruz Roja	10%		
	Ser. Públicos	40%	1 a 3= 1	0.6 (Medio)
V. Económica	Estratos	60%	4 a 6=2	1(Alto)

Fuente: Autoras, 2019

6.3.2.7 Elaboración Mapa de Vulnerabilidad Global

Para la elaboración del mapa de Vulnerabilidad Global se tuvo en cuenta todos los mapas realizados anteriormente, los cuales fueron ingresados en la calculadora raster generando una sumatoria y un porcentaje de importancia según el trabajo de campo y la información recopilada en cada uno de los raster.

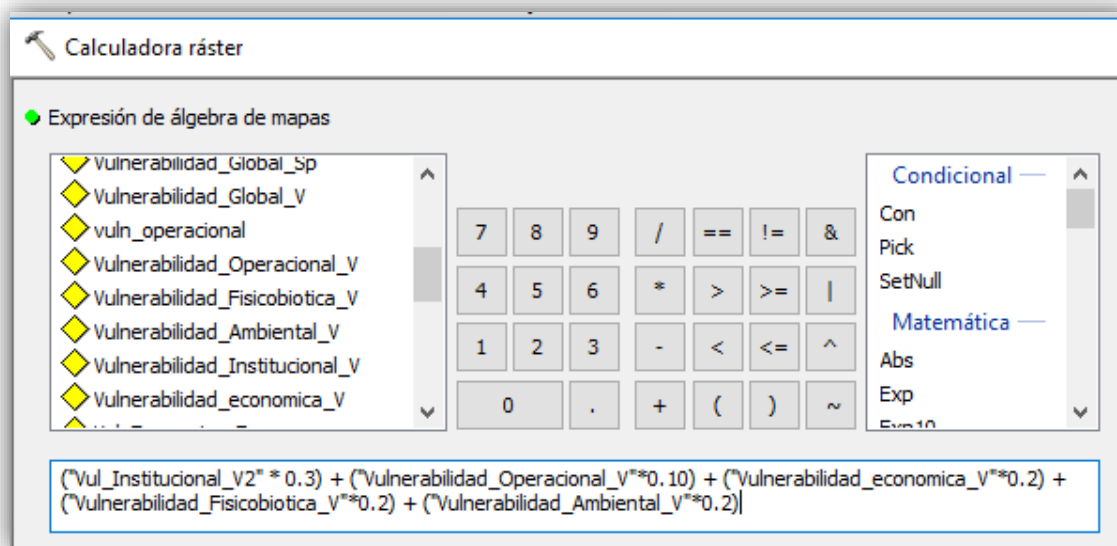


Figura 5. Procedimiento de Vulnerabilidad Global

6.3.2.8 Elaboración del Mapa de Riesgo

Para establecer el riesgo en el que se encuentra el casco urbano del municipio de Coello Tolima y su zona de influencia, se tuvo en cuenta los resultados encontrados en los mapas de amenaza y vulnerabilidad, ya que estos son los factores determinantes del riesgo, es decir:

$$\mathbf{R: A * V}$$

- R** riesgo
- A** amenaza
- V** vulnerabilidad

Los mapas de amenaza y vulnerabilidad Global fueron multiplicados en la Calculadora Raster, dando como resultado los mapas de Riesgo los cuales fueron clasificados según los rangos establecieron en la **Tabla19. Rangos de Riesgo**

Tabla 19. Rangos de Riesgo

Riesgo	Rango
Bajo	0,1 – 2,5
Medio	2,6 – 5
Medio alto	5,1 – 7,5
Alto	7,6 – 10

Fuente: (D.Vega & F.Sanchez, 2009)

Finalmente, se desarrolló una guía metodológica, la cual tiene como objetivo explicar el paso a paso, las herramientas y los shapefile utilizadas para la evaluación, análisis y elaboración de los mapas.

6.4 FASE III: PLAN DE CONTINGENCIA Y RESPUESTA

- Proponer estrategias de mitigación, prevención y recuperación necesarias en el Casco urbano del municipio de Coello- Tolima por medio de planes de contingencia y respuesta.

En esta etapa se realizó, como primera medida la caracterización general de los escenarios de riesgo del casco urbano del municipio de Coello-Tolima, donde se tuvo en cuenta los diferentes riesgos identificados en los mapas descritos anteriormente y las situaciones de riesgo que se han presentado históricamente en el casco urbano, seguidamente se desarrollaron tres componentes que son establecidos por la Unidad Nacional de Gestión de Riesgos y Desastres los cuales son: **Componente Programático** el cual tiene como objetivo establecer

programas que ayuden a mejorar la capacidad de respuesta ante una eventualidad, contribuyendo a mejorar la calidad de vida y seguridad de los habitantes del casco urbano del municipio de Coello- Tolima, algunos programas fueron diseñados por las investigadoras y otros fueron tomados del plan nacional de prevención y atención de desastres; posteriormente, se estableció un **Componente Informativo** en el cual se realizó un inventario de los insumos tanto físicos como humanos con los que cuenta cada institución(Policía, Bomberos ,Defensa Civil Y Cruz Roja), adicionalmente a esto se elaboró un directorio de emergencias donde se encuentran registrados los números telefónicos y datos de todos los integrantes del CMGRD, se diseñó un **Componente Operacional** que está conformado por estrategias de prevención, mitigación y recuperación, sistemas de alerta, y procedimientos operativos de las instituciones y de la comunidad finalmente se realizaron las fichas de atención de emergencia para cada una de las amenazas.

7 RESULTADOS Y DISCUSIONES

7.1 LÍNEA BASE

A continuación se presenta la línea base del casco urbano del municipio de Coello- Tolima con sus diferentes aspectos.

7.1.1 Aspecto Fisco

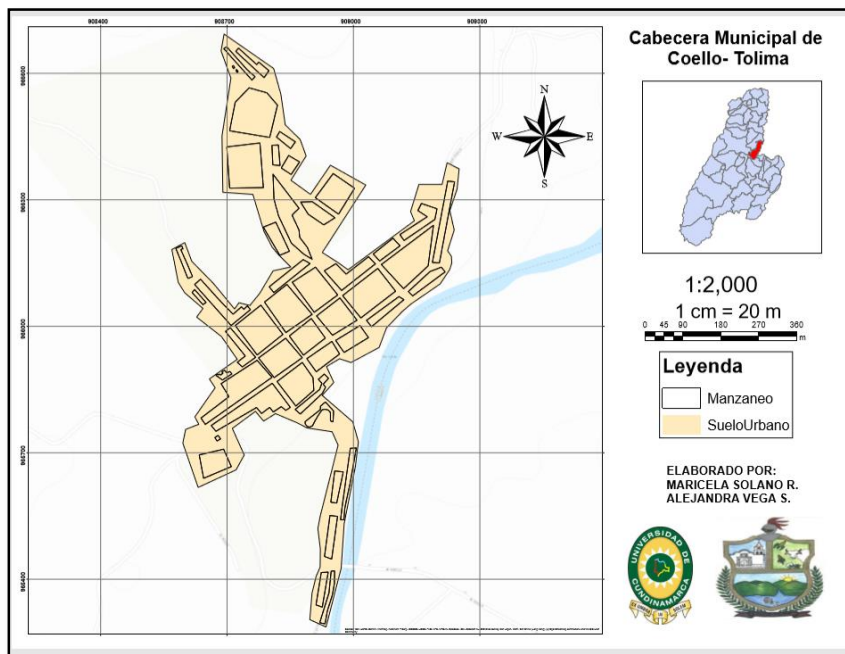


Figura6: Casco Urbano Municipio Coello Tolima; **Fuente:** Autoras, 2019

El municipio de Coello está ubicado en el centro del departamento del Tolima, en límites con el departamento de Cundinamarca. Su cabecera municipal se encuentra localizada sobre los 4° 17' de latitud Norte y los 74° 54' de longitud al Oeste de Greenwich. Limita por el norte con el municipio de Piedras (Tolima); por el oriente con el río Magdalena y los municipios de Girardot, Guataquí y Nariño (Cundinamarca); por el occidente con los municipios de piedras e Ibagué(Tolima) y por el sur con el municipios de Flandes (Tolima)

(Alcaldía Municipal de Coello, 2016-2019), a su vez está conformado por 12 barrios, los cuales son, el puente, la virgen, calle caliente, el divino niño, López López, el matadero, el centro, las brisas, la plazuela, las acacias, los cisnes y villa las marías, este último sufre una problemática por el colapso de su alcantarillado en temporadas de lluvia, afectado levemente todos sus enceres.

Además los servicios públicos prestados a estos barrios son ineficientes, el servicio de agua tiene una cobertura del 100% pero presenta frecuentes cortes del servicio, mala calidad, fraudes e infraestructura deficiente y en mal estado, el servicio de alcantarillado y aseo se presta en toda el área urbana y la disposición final de residuos sólidos se lleva a cabo en el relleno sanitario de la ciudad de Girardot. . (Alcaldía Municipal Coello, 2018).

Según el trabajo de campo y las encuestas realizadas a la población se determina que la mayoría de las vías que comunican a cada uno de estos barrios, están en buenas condiciones al igual que las vías principales, lo que hace menos vulnerable a la población, pues en caso de presentarse una eventualidad podrán evacuar rápidamente y con menos peligro de un accidente, las principales vías terrestres de comunicación del casco urbano con otros municipios y veredas son;

Flandes: Coello 23 kilómetros de recorrido vía totalmente pavimentada; 20 minutos.

Espinal: Coello 19 kilómetros de recorrido vía totalmente pavimentada; 25 minutos.

Chicoral: Coello 14 kilómetros de recorrido vía totalmente pavimentada; 15 minutos.

Gualanday: Coello 27 kilómetros de recorrido vía totalmente pavimentada; 25 minutos.

(Alcaldía Municipal Coello, 2018).

Por otro lado el casco urbano presenta terrenos muy inestables, basado en la metodología de Cortolima las pendientes del terreno (Cortolima, Pendientes, 2017) se clasifican en; Plano, Ligeramente Inclinado, Moderadamente Inclinado, Fuertemente Inclinado, Ligeramente

Escarpado y Moderadamente Escarpado. lo que podría generar grandes riesgos, pues según lo observado en las visitas de campo algunos barrios están localizados en zonas de altas pendientes haciéndolos más vulnerables, pues sus viviendas podrían colapsar en caso que se presente un movimiento en masa poniendo en peligro la vida de la población, resaltando que la mayoría de las viviendas de la cabecera no cumplen con los diseños mínimos que especifica la norma sismo resistente del decreto 0947 del 2017 (Alcaldía Municipal Coello, 2018), pues esta problemática radica principalmente porque la alcaldía no tiene un seguimiento en sus licencias de construcción, se logró evidenciar en las visitas de campo que existen casas localizadas en zonas de riesgo que están construidas en bareque y madera, lo que genera más vulnerabilidad en la población, pues a la hora de presentarse una eventualidad sísmica o un movimiento en masa la mayoría de estas casas colapsarían causando daños en toda la comunidad.

En cuanto a climatología, se define que el casco urbano del municipio de Coello presenta una temperatura media de 28°C, máxima de 33, 64°C y mínima de 22,46°C. Posee una precipitación promedio anual de 1337,2 mm y un régimen de precipitaciones con un comportamiento bimodal, existiendo dos épocas de lluvia de abril a mayo y de septiembre a noviembre, y dos épocas de bajas precipitaciones de junio a agosto y diciembre a marzo. (IDEAM, INFORME IDENA , 2018), además su humedad relativa oscila entre el 70 y el 75 %, así como también presenta una radiación directa de 6,0 – 7,0 horas de brillo solar por día, sus vientos registran velocidades que van desde los 4 Km/h hasta 11,27 Km/h, donde de 4-6 Km/h son los vientos más constantes del municipio de Coello, los valores más altos se presentan en Julio y Agosto. Teniendo en cuenta que la velocidad se reduce en horas de la noche, resaltando que los vientos se direccionan en sentido Este. (IDEAM, INFORME IDENA , 2018).

7.1.2 Aspecto Biótico

A continuación se presentan las especies de fauna y flora más predominantes del casco urbano del municipio de Coello- Tolima.

7.1.2.1 Flora

Tabla 20. Clasificación de la flora del municipio de Coello Tolima



















FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Bixaceae	Bixa Orellana	Achiote
Caesalpinaceae	Cassia siamea	Acacia amarilla
Combretaceae	Terminalla catappa	Almendra
Anonaceae	Annona squamosa	Anón
Myrtaceae	Myrcia sp	Arrayán
Fabaceae	erythrina fusca	Cachimbo
Anacardiaceae	anacardium excelsum	Caracolí
Moraceae	ficus sp	Caucho
Bombacaceae	ceiba pentádra	Ceiba
Dilleniaceae	curatella americana	Chaparro
Bignoniaceae	tabebuia crysantha	Chicalá
Bignoniaceae	tecoma stans	chirlobirlo
Anonaceae	annonn cherimola m.	chirimoyo
Anacardiaceae	spondias sp	Ciruelo
Rubiaceae	randia aculeata	Cruceto
Moraceae	chlorophora tinctoria	Dinde
Anacardiaceae	astronium graveolens	Diomate
Sapindaceae	cupania cinérea	guacharaco
Sterculiaceae	guazuma ulmifolia	Guácimo
Poaceae	bambusa angustifolia	Guadua

Bignoniaceae	jacaranda caucana	gualanday
Myrtaceae	psidium guajava	guayabo dulce
Moraceae	ficus glabrata	Higuerón
Malphigiaceae	malphigia glabra	Huesito
Mimosaceae	pseudosamanea guachapele	Igua
Burseraceae	bursera simaruba	indio desnudo
Rubiaceae	genipa americana	Jagua
Mimosaceae	leucaena leucocephala	acacia blanca
Rutaceae	citrus limonum	Limón
Caesalpinaceae	cassia fistula	lluvia de oro
Apindáceae	melicoccus bijugatus	mamoncillo
Rutaceae	citrus raticulata	mandarino
Anacardiaceae	mangifera indica	mango
Fabaceae	gliricidia sepium	matarratón
Euphorbiaceae	crotón ferruginea	mosquero
Rutaceae	citrus sinensis	Naranja
Flacourtiaceae	casearia corimbosa	ondequera
Arecaceae	attalea butyracea	palma real
Caesalpinaceae	brownea ariza	palo de cruz
Mimosaceae	pithecellobium dulce	payandé
Mimosaceae	vachéllia farnesiana	Pelá
Urticaceae	urtica caracasana	primgamosa
Mimosaceae	samanea saman	samán
Rutaceae	Xanthoxylum sp.	tachuelo
Bignoniaceae	crescentia cujete	totumo
Caesalpinaceae	cassia spectabilis	vainillo
Polygonaceae	tripilaris americana	vara santa
Cecropiaceae	cecropia peltata	yarumo
Ulmaceae	trema micrantha	zurumbo

Fuente: Agenda Ambiental Cortolima




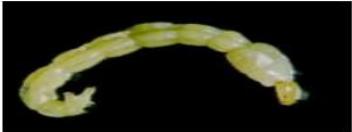














7.1.2.2 Fauna

Tabla 21. Lepidópteros del casco urbano de Coello

LEPIDOPTEROS		
<p><i>Anartia jatrophae</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: NYMPHALIDAE Subfamilia: Nymphalina</p>	<p><i>Heliconius melpomene</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: NYMPHALIDAE Subfamilia: Heliconiina</p>	<p><i>Prepona peridamas</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: NYMPHALIDAE Subfamilia: Charaxinae</p>
<p><i>Danaus gilippus</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: NYMPHALIDAE Subfamilia: Danainae</p>	<p><i>Eueides isabella</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: NYMPHALIDAE Subfamilia: Heliconiinae</p>	<p><i>Dione juno</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: NYMPHALIDAE Subfamilia: Heliconiinae</p>
<p><i>Dryas iulia</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: NYMPHALIDAE Subfamilia: Heliconiinae</p>	<p><i>Heliconius sara</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: NYMPHALIDAE Subfamilia: Heliconiinae</p>	<p><i>Urbanus simplicius</i></p>  <p>Superfamilia: HESPERIOIDEA Familia: HESPERIIDAE Subfamilia: Pyrgina</p>
<p><i>Euptoieta hegesia</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: NYMPHALIDAE Subfamilia: Melitaeinae</p>	<p><i>Morpho sp. 4</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: PAPONIDAE Subfamilia: Morphinae</p>	<p><i>Callicore pitheas</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: NYMPHALIDAE Subfamilia: Nymphalinae</p>
<p><i>Dynamine mylitta</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: NYMPHALIDAE Subfamilia: Nymphalinae</p>	<p><i>Hamadryas sp.</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: NYMPHALIDAE Subfamilia: Nymphalinae</p>	<p><i>Hamadryas feronia</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: NYMPHALIDAE Subfamilia: Nymphalinae</p>
<p><i>Colobura dirce</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: NYMPHALIDAE Subfamilia: Nymphalinae</p>	<p><i>Pyrrhogyra otolais</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: NYMPHALIDAE Subfamilia: Nymphalinae</p>	<p><i>Hamadryas amphinome</i></p>  <p>Superfamilia: PAPILIONOIDEA Familia: NYMPHALIDAE Subfamilia: Nymphalinae</p>

Fuente: Agenda Ambiental Cortolima

Tabla 22. Macro invertebrados del casco urbano de Coello

MACROINVERTEBRADOS		
 <p>Orden: COLEOPTERA Suborden: POLYPHAGA Familia: ELMIDAE</p>	 <p>Orden: COLEOPTERA Suborden: POLYPHAGA Familia: HYDROPHILIDAE</p>	 <p>Orden: COLEOPTERA Suborden: POLYPHAGA Familia: CHRYSOMELIDAE</p>
 <p>Orden: DIPTERA Suborden: ORTHORRAPHA Familia: CHIRONOMIDA</p>	 <p>Orden: DIPTERA Suborden: ORTHORRAPHA Familia: SIMULIDAE</p>	 <p>Orden: DIPTERA Suborden: ORTHORRAPHA Familia: TIPULIDA</p>
 <p>Orden: DIPTERA Suborden: ORTHORRAPHA Familia: PSYCHODIDA</p>	 <p>Orden: DIPTERA Suborden: ORTHORRAPHA Familia: CERATOPOGONIDAE</p>	 <p>Orden: DIPTERA Suborden: ORTHORRAPHA Familia: TABANIDAE</p>
 <p>Orden: HEMIPTERA (HETEROPTERA) Familia: NOTONECTIDAE</p>	 <p>Orden: ODONATA Suborden: ANISOPTERA Familia: LIBELLULIDA</p>	 <p>Orden: ODONATA Suborden: ANISOPTERA Familia: GOMPHIDAE</p>
 <p>Orden: ODONATA Suborden: ZIGOPTERA Familia: COENAGRIONIDAE</p>	 <p>Orden: ODONATA Suborden: ZIGOPTERA Familia: PROTONEURIDAE</p>	 <p>Orden: TRICHOPTERA Suborden: ANNULIPALPIA Familia: HYDROPSYCHIDAE</p>
 <p>Orden: TRICHOPTERA Suborden: ANNULIPALPIA Familia: PHILOPOTAMIDAE</p>	 <p>Orden: TRICHOPTERA Suborden: ANNULIPALPIA Familia: POLYCENTROPODIDAE</p>	 <p>Orden: TRICHOPTERA Suborden: INTEGRIPALPIA Familia: CALAMOCERATIDAE</p>

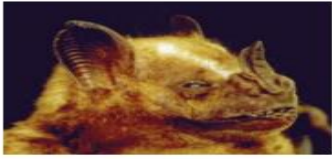
Fuente: Agenda Ambiental Cortolima

Tabla 23. Herpetos del casco urbano de Coello

HERPETOS		
 <p>Nombre común: Sapo Orden: ANURA Familia: BUFONIDAE Género: Bufo Especie: Bufo granulosis</p>	 <p>Nombre común: Sapo Orden: ANURA Familia: BUFONIDAE Género: Bufo Especie: Bufo marinus</p>	 <p>Nombre común: Rana Orden: ANURA Familia: DENDROBATIDAE Género: Colostethus Especie: Colostethus palmatus</p>
 <p>Nombre común: Rana venenosa Orden: ANURA Familia: DENDROBATIDAE Género: Dendrobates Especie: Dendrobates truncatus</p>	 <p>Nombre común: Rana platanera Orden: ANURA Familia: HYLIDAE Género: Hyla Especie: Hyla crepitans</p>	 <p>Nombre común: Rana Orden: ANURA Familia: HYLIDAE Género: Hyla Especie: Hyla microcephala</p>

Fuente: Agenda Ambiental Cortolima

Tabla 24. Quiróperos del casco urbano de Coello

QUIROPEROS		
 <p>Familia: PHYLLOSTOMIDAE Subfamilia: STENODERMATINAE Género: Artibeus Especie: Artibeus cf. anderseni UICN: Bajo Riesgo (LR)</p>	 <p>Familia: PHYLLOSTOMIDAE Subfamilia: STENODERMATINAE Género: Artibeus Especie: Artibeus jamaicensis UICN: Bajo Riesgo (LR)</p>	 <p>Familia: PHYLLOSTOMIDAE Subfamilia: STENODERMATINAE Género: Artibeus Especie: Artibeus phaeotis UICN: Bajo Riesgo (LR)</p>
 <p>Familia: PHYLLOSTOMIDAE Subfamilia: CAROLLINAE Género: Carollia Especie: Carollia brevicauda</p>	 <p>Familia: PHYLLOSTOMIDAE Subfamilia: CAROLLINAE Género: Carollia Especie: Carollia castanea. UICN: Bajo Riesgo (LR)</p>	 <p>Familia: PHYLLOSTOMIDAE Subfamilia: CAROLLINAE Género: Carollia Especie: Carollia perspicillata UICN: Bajo Riesgo (LR)</p>

Fuente: Agenda Ambiental Cortolima

Tabla 25. Aves del casco urbano de Coello

AVES		
NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE
guala común	Cathartidae	cathartes aura
perdiz común	Phasianidae	colinus cristatus
chilacoa	Rallidae	aramides cajanea
pellar común	Charadriidae	vanellus chilensis
Tórtola	Columbidae	columbina passerina
torcaza nagüiblanca	Columbidae	zenaida auriculata
periquito de anteojos	Psittacidae	Psittacidae
garrapatero común	Cuculidae	crotophaga ani
garrapatero mayor	Cuculidae	crotophaga major
cuco ardilla	Cuculidae	piaya cayana
tres-pies	Cuculidae	tapera naevia
colibrí de bufón	Trochilidae	chalybura buffonii
carpinterito oliváceo	Picidae	picumnus olivaceus
carpintero rabirrojo	Picidae	veniliornis kirkii
guadañero rojizo	Dendrocolaptidae	campylorhamphus trochilirostris
hormiguero pechiblanco	Formicariidae	mymerciza longipes
cucarachero chupahuevos	Troglodytidae	campylorhynchus

atrapamoscas picudo	Tyrannidae	megarhynchus pitangua
cucarachero común	Troglodytidae	troglodytes aedon
mirla ollera	Turdidae	turdus ignobilis
azulejo común	Thraupidae	thraupis episcopus

Fuente: Agenda Ambiental Cortolima

Tabla 26. Peces del Casco urbano de Coello

PECES		
NOMBRE COMUN	FAMILIA	ESPECIE
Nicuro	Characidae	bryconamericus cf.huilae
sardina	Characidae	bryconamericus
sardinita chispita	Characidae	saccoderma hastatum
madre del bocachico,	Curimatidae	curimata magdalenae
bocachico	Curimatidae	prochilodus magdalenae.
Aguja	Ctenolucidae	ctenolucius hujeta beani
mojarra negra	Cichlidae	petenia umbrifera
Guabina	Heptapteridae	rhamdia quelen
Bagre	Pimelodidae	pimelodella chagresi
Cucha	Loricariidae	cochliodon hondae

Fuente: Agenda Ambiental Cortolima

7.1.3 Aspecto Ambiental

El municipio de Coello tiene un alto potencial ambiental y riqueza hídrica como es el río Coello y el río Magdalena, además cuentan con numerosas quebradas, las cuales se han venido destruyendo por la falta de programas de conservación y quema indiscriminada de bosques, para el aprovechamiento agrícola por parte de los campesinos, además dentro de su patrimonio cuenta con más de 356 has de reserva hídrica, las cuales son fundamentales ya que estas surte el acueducto de la cabecera municipal. Una de las problemática que más está afectado al casco urbano es la explotación minera indiscriminada de algunas empresas del municipio, afectando directamente el río Coello, debido a la falta de control en el cumplimiento de los planes de manejo ambiental y el área permitida de explotación conforme al título minero concedido (Alcaldía Municipal Coello, 2018), además el casco urbano cada vez se expande más, trayendo con sigo invasiones en lugares no establecidos por el EOT, pues gran parte del barrio el puente está construido dentro de la ronda del río Coello, lo que desencadena un gran problemática pues en temporadas de lluvia aumenta su caudal generando inundaciones, de igual manera en las zonas de altas pendientes (zonas de riesgo), existen asentamientos humanos los cuales se verán afectados en caso de que se presente un sismo o un movimiento en masa, ocasionando pérdidas humanas y daños en la infraestructura, todo esto porque la administración municipal no tiene un control en cuando a la urbanización en zonas de amenaza, a su vez no estable programas de protección para prevenir cada uno de los riesgos que se pueden presentar.

7.1.4 Aspecto Social:

La cabecera municipal de Coello Tolima posee una población aproximada de 1866 habitantes según censos realizados por el Dane 2017, se determinó por medio de la encuestas que la población adulta en especial los mayores a sesenta años presentan un alto grado de vulnerabilidad, por ser una población con dificultad para movilizarse y responder ante una amenaza, por otro lado el 74% de la población no posee ninguna tipo de discapacidad lo que es muy beneficioso en caso de presentarse una eventualidad ya que la población podrá actuar rápidamente y brindar ayuda a las personas de la tercera edad o aquellas que se encuentran imposibilitadas por algún tipo de problema de salud, pero según el Plan De Desarrollo Municipal “Unidos Construyendo Progreso” 2016-2019 el municipio cuenta con un Consejo municipal de discapacidad que direcciona acciones y evalúa la gestión en favor de la población con discapacidad, así mismo entrega ayudas técnicas con el fin de mejorar sus condiciones de vida (PORTELA, 2016-2019), aunque dichas ayudas no se evidenciaron en el trabajo de campo, de darse una presencia más activa de este comité reduciría la vulnerabilidad de la población discapacitada en rangos significativos, pues a la hora de presentarse una eventualidad las instituciones o la comunidad podrían auxiliarlos con mayor facilidad.

En cuanto a la educación de Coello, este cuenta con la Institución Educativa Simón Bolívar, que brinda la cobertura en cupos para primaria y secundaria, dando la oportunidad a los niños y jóvenes de formarse escolarmente dentro del casco urbano, sin embargo, se ha registrado una deserción de los estudiantes, pues en la cabecera municipal no se presenta mucho movimiento económico, lo que genera que las familias busquen horizontes en otros municipios y los jóvenes ingresen a la vida laboral dejando a un lado sus estudios.

En relación con la gestión de riesgo los temas de identificación de amenaza, vulnerabilidades, riesgos o planes de contingencia no son contemplados en ninguna asignatura dictada por los docentes, ya que no se evidencian actividades realizadas o plasmadas en el PRAES del colegio, sin embargo las instituciones como la cruz roja y los bomberos realizan anualmente algunos simulacros que les permite a los estudiantes desarrollar una capacidad de respuesta básica ante alguna eventualidad.

En cuanto a la comunidad la Población de Coello-Tolima no cuenta con el suficiente conocimiento de las posibles amenazas a las que están expuestos, ni mucho menos como deben actuar antes, durante y después de presentarse una eventualidad, esta problemática se genera por que el comité Municipal de Gestión de Riesgos y Desastres no realiza el seguimiento de las capacitaciones y talleres que se deben realizar a la población, para que esta pueda identificar los riesgos a los que están expuestos y logren desarrollar una capacidad de respuesta positiva frente a una emergencia.

Por otro lado el aspecto Salud posee muchas falencias, pues el único centro de salud, con el que cuenta la cabecera municipal y todo el municipio es el (Centro De Salud Coello E.S.E), el cual atiende servicios de I nivel, es decir que la atención prestada en el centro hospitalario es básica para la gran oferta que posee, trayendo consigo grandes problemática en especial para el casco urbano, donde la mayoría de sus habitantes se encuentra afiliados a la EPS de compartía la cual brinda una Salud Subsidiada.

Como primera medida la atención para los pacientes se ve afectada por la congestión de usuarios que presenta el servicio de salud, adicionalmente el centro de salud no está preparado para atender emergencias de gran magnitud lo que significa que muchos pacientes tendrán que ser remitidos a municipios cercanos como Ibagué, el Espinal o Girardot aumentando la vulnerabilidad de sus habitantes

Según los resultados de las encuestas los barrios de la cabecera municipal se encuentran ubicada a menos de 2 km de distancia, que en caso de presentarse una eventualidad contarán con un personal del centro de salud que estará conformado por:

Personal del Centro de Salud de la cabecera municipal de Coello- Tolima

RECURSOS HUMANOS	CANTIDAD
Médicos	3
Odontólogos	1
Jefe de enfermeras	1
Bacteriólogos	1
Auxiliares de enfermería	5
Otras auxiliares y ayudantes de salud	2
Promotoras de salud	8

Fuente: (Alcaldía Municipal Coello, 2018)

7.1.5 Aspecto Económico

La economía de la cabecera municipal de Coello- Tolima no presenta grandes movimientos de dinero por ser una localidad pequeña, aun así presenta comercio formal e informal como tiendas, bares, misceláneas, abarrotes, restaurantes entre otros, pero la mayoría de estos no se encuentran registrados ante la cámara y comercio, lo que trae como consecuencia el poco empleo en la cabecera municipal, haciendo que los habitantes laboren en oficios varios, puestos habilitados por la alcaldía o tengan que desplazarse a otros municipios para poder generar ingresos económicos, es por eso que la administración municipal debería

impulsar algunos sectores que creen empresas, que genere empleo y a la vez ayuden activar la economía del casco urbano.

La cabecera municipal se encuentra rodeado de paisajes y mucha vegetación que la hace agradable para los visitantes, el clima y su ubicación se presta para impulsar el ecoturismo en zonas destinadas para reposo y descanso por la tranquilidad de su entorno, por otro lado las festividades tradicionales como las Fiesta del Río y la Arena en el mes de junio desarrollan otra fuente económica para los habitantes del casco urbano lo que generando más comercio.

Por lo anterior expuesto se identifican que la población de la cabecera es de estratos socioeconómicos bajos de uno a dos, lo que generan problemáticas a nivel social, ambiental y de infraestructura afectando el desarrollo del municipio

En cuanto al CMGRD este no posee suficientes recursos a la hora de presentarse una eventualidad, pues la administración municipal unida construyendo progreso 2016-2019 prioriza los ingresos para las secretarías de salud e infraestructura dejando a un lado los temas ambientales y de gestión de riesgos (Alcaldía Municipal Coello, 2018). Desatendiendo a las instituciones que apoyan el CMGRD, pues estas no poseen los insumos necesarios para enfrentar una emergencia.

Por otro lado no se ha realizado una actualización cartográfica de la cabecera, ni estudios relacionados con gestión del riesgo que sirvan como herramienta para el desarrollo del municipio, dejando como prioridades otros aspectos ni más ni menos importantes.

7.1.6 Aspecto Institucional

El CMGRD de la cabecera municipal se encuentra constituido por instituciones como Bomberos, Policía, Def Civil y Cruz Roja con el fin de brindar apoyo, capacitaciones y acciones a la hora de generarse una eventualidad, pues según la ley 1523 del 2012 establece que las instituciones públicas y privadas que conforman el consejo municipal de gestión de riesgos y desastres, debe tener el propósito de ofrecer protección a la población en todo el territorio buscando mejorar la calidad de vida, la seguridad y el bienestar de todas la comunidad (Alcaldía Municipal Coello, 2018), es de resaltar que las instituciones presentes en el casco urbano no cuentan con insumos ni con la cantidad de personal necesario para atender una emergencia, lo cual se evidencio en el trabajos de campo y en las encuestas realizadas a la población.

Por otro lado no se tiene establecido en el municipio rutas de evacuación, puntos de encuentro y alarmas que permitan que la población realice una rápida, optima y segura evacuación, por lo tanto, al momento de presentarse la amenaza lo más probable es que se den momentos de angustia y mal proceder que entorpecerán las acciones brindadas por las instituciones, esto también se atribuye a que no se cuenta con una recopilación historia de los eventos que se han presentado, generando inconvenientes a la hora de realizar análisis y evaluaciones del riesgo, pues estos estarán basados en la información historizada que relata la población.

Se debe tener en cuenta que el cuerpo de bomberos se encuentra ubicado en el barrio las acacias y que este cuenta con una estación, la cual tiene disponibilidad de servicio las 24 horas del día, con un conductor, 12 voluntarios y un comandante (guayara, 2018), los insumos con los que cuenta esta institución son una motocicleta 2015 y un carro CHEVROLET NQR (Extintora) 2015, resaltando que esta institución es la más activa, pues ellos son los encargados de atender la mayoría de las emergencias que se presentan en el municipio.

Adicionalmente la cabecera de Coello, cuenta con una estación de policía ubicada en el barrio el Centro, la cual se encarga de la seguridad de la población la cual se encuentra conformada por nueve patrulleros y un comandante, según la policía nacional los medios técnicos de las Unidades de Operaciones Especiales en Emergencias y Desastres de la Policía Nacional debería estar constituida por una ambulancia, buseta, camión, camioneta y bote inflable (NACIONAL, 2019), insumos que carece la estación, pues solo cuenta con dos motos, un kit de seguridad y una camilla, dificultando la posibilidad de una rápida y oportuna respuesta ante una emergencia.

Aun cuando la cruz roja y la defensa civil no tienen un espacio con condiciones óptimas para el desarrollo de sus actividades, estas instituciones se han encargado de capacitar a la comunidad en temas de gestión de riesgo, pues son organización sin fines de lucro que buscan la cooperación de personas que estén dispuestas a participar de manera gratuita con el compromiso y la responsabilidad de contribuir en situaciones de emergencia (DEF.CIVIL, 2017), la cruz roja se encuentra constituida por cuatro personas y la Def. Civil con dos hombres a cargo, es de resaltar que si se requiere de la presencia de más personal este debe ser solicitado a municipios cercanos como Espinal o Ibagué.

7.1.7 PROBLEMÁTICAS DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE COELLO

Tabla 27. Problemáticas del Casco Urbano

1. El Casco Urbano de Coello-Tolima no cuenta con estudios detallados sobre zonificaciones de amenaza y riesgo	2. El CMGRD del Casco Urbano del municipio no cuenta con recursos económicos que permitan dotar de insumos las instituciones que lo conforman	3. Las instituciones no son constantemente capacitadas en temas relacionados con gestión del riesgo	4. Falta de control por parte de la administración municipal en construcciones urbanas en zonas de riesgo	5. El casco urbano no cuentan con un plan de evacuación establecido
6. Las viviendas no cumplen con las normas sismos resistentes	7. El EOT del municipio de Coello Tolima no cuenta con un plan de emergencia y contingencias establecido	8. La población Coelluna no tiene conocimiento sobre los diferentes riesgos a los que pueden estar expuestos.	9. La población Coelluna no tiene conocimiento sobre los diferentes riesgos a los que pueden estar expuestos.	10. falta de seguimiento y control por parte del consejo departamental de gestión de riesgo y desastres

Fuente: Autoras 2019

7.1.8 MATRIZ VESTER

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ Activos
1		2	2	1	3	0	2	3	0	3	16
2	2		2	3	0	2	0	2	0	2	13
3	0	0		0	2	2	0	3	1	0	8
4	0	0	0		0	1	2	0	0	0	3
5	0	2	1	0		0	0	2	0	0	5
6	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
7	2	1	3	3	2	1		3	0	3	18
8	2	0	1	0	0	3	0		1	0	7
9	0	0	1	0	2	0	0	0		0	3
10	2	2	2	0	3	0	3	1	0		13
Σ Pasivos	8	7	12	7	12	9	7	14	2	8	86

Fuente: Autoras, 2019

7.1.9 PLANO CARTESIANO

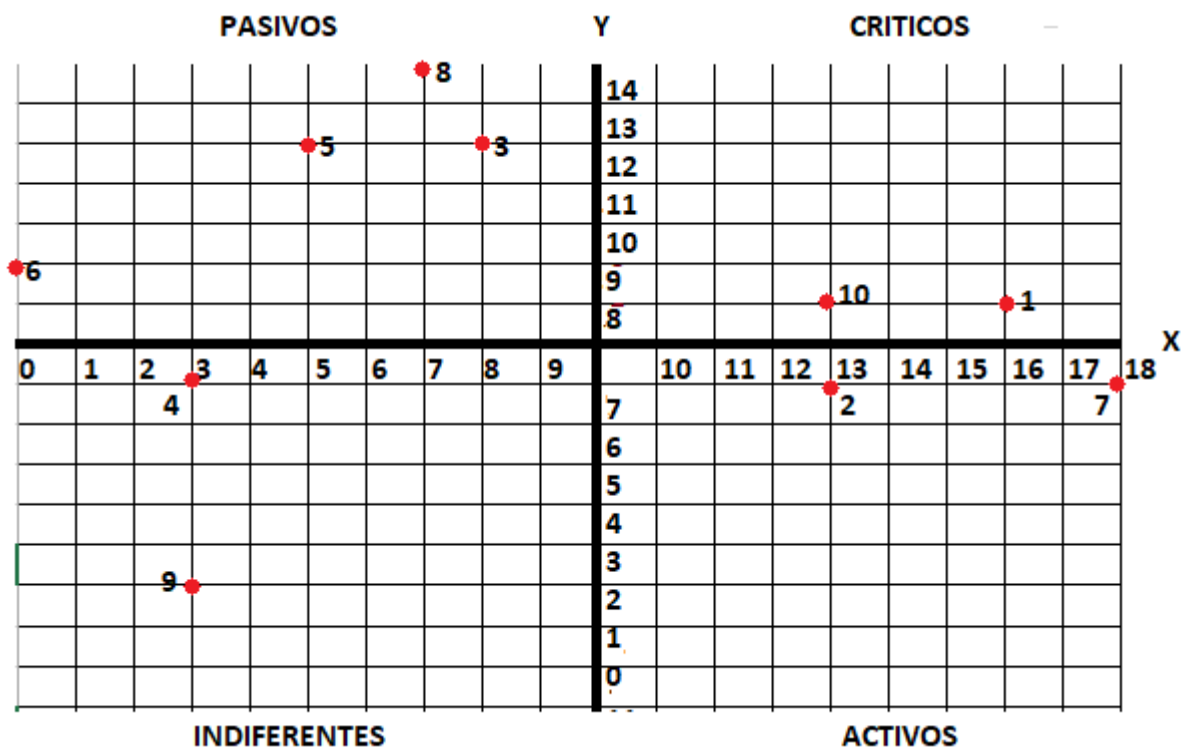


Figura 7 plano cartesiano Fuente: Autoras, 2019

Según los resultados arrojados en la matriz vester, se determinó que en el casco urbano del municipio de Coello- Tolima se presentan problemáticas críticas como la falta de estudios detallados sobre zonificaciones de amenazas y riesgos, además no se realiza un seguimiento y control por parte del Consejo Departamental De Gestión De Riesgo y Desastres, causando que el CMGRD no cuenta con los recursos económicos suficientes que permitan dotar de insumos a las instituciones que lo conforman, por otra parte el EOT no cuente con un plan de emergencia y contingencias establecido, trayendo consigo que las instituciones no sean constantemente capacitadas en temas relacionados en gestión del riesgo, otro efecto que se produce en el casco urbano es que este no cuente con un plan de evacuación establecido, otro efecto que se desencadena es que las viviendas no cumplen con las normas sismos resistentes,

por último, la población Coelluna no tiene conocimiento sobre los diferentes riesgos a los que pueden estar expuestos, dificultando su capacidad de respuesta esto se ve reflejado en el siguiente árbol de problemas.

7.1.10 ÁRBOL DE PROBLEMA

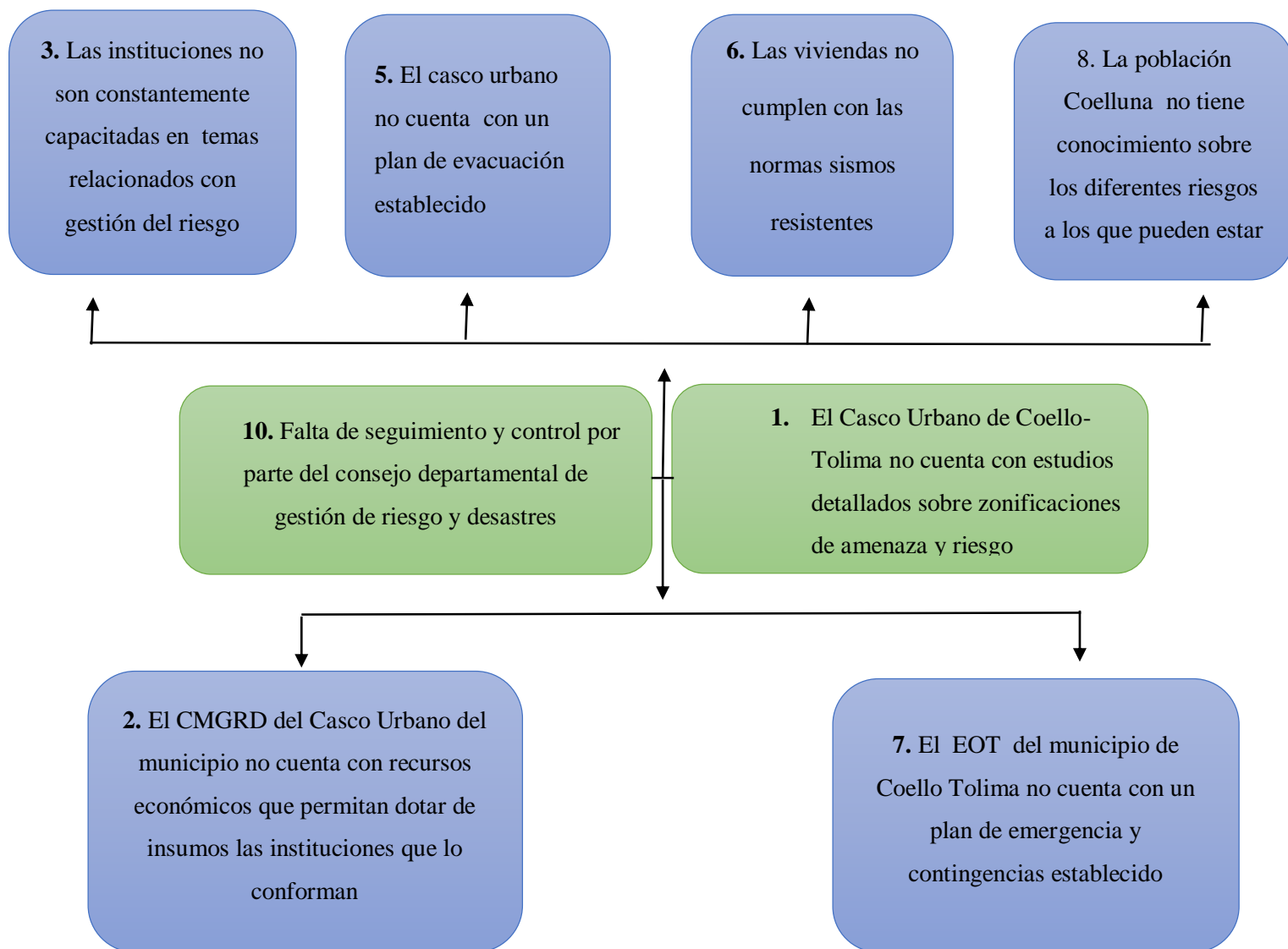


Figura 8. Árbol de Problemas del Casco Urbano del Municipio de Coello- Tolima, **Fuente:**

Autoras, 2019

7.2 ANALISIS DEL RIESGO

7.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS

7.2.2 Mapa de Amenaza por Movimiento en Masa

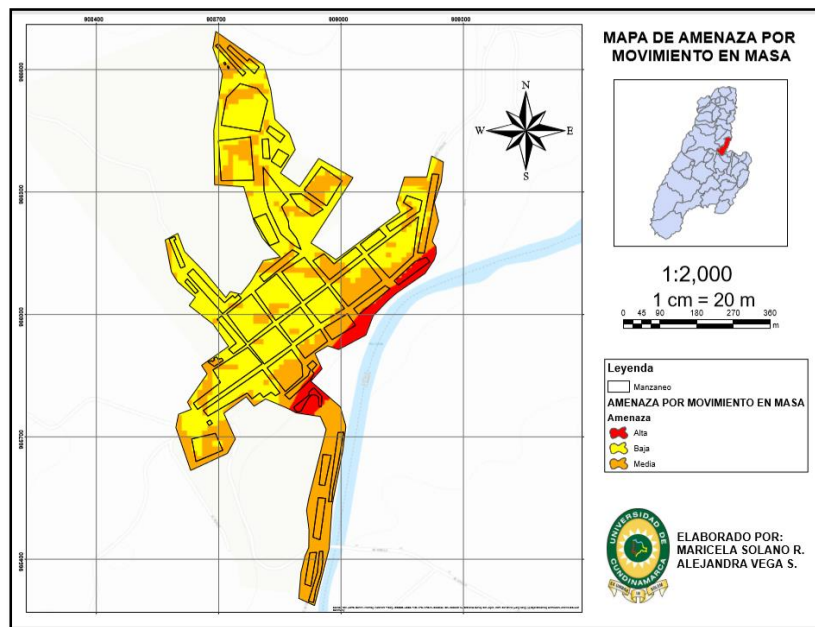


Figura 9: Mapa de Amenaza por Movimiento en Masa, **Fuente:** Autoras, 2019



Figura 10 Fuente: Autoras, 2019

El Movimiento en Masa (Ver Figura 16), se determinó como la amenaza más alta en la cabecera municipal de Coello- Tolima, evidenciando que los barrios Las Brisas, Las Acacias, El Centro y El Divino Niño están localizadas en pendientes mayores a 50° , formadas por la erosión del material de los flujos volcánicos, ocasionando fácilmente desprendimientos o caídas del terreno, lo que significa una separación de una masa de roca o suelo desde un talud empinado, Una vez ocurrido el desprendimiento, el material desciende a través del aire, principalmente en caída libre, rebotando o rodando (Cruden & Varnes 1996, 53), pues estas caídas ocurren en el escarpe encontrado en la margen izquierda del río Coello, ya que la tierra se desplaza a favor de la pendiente bajo la fuerza de la gravedad, disminuyendo cada día más la extensión de terreno que allí se localiza, adicional a esto se presenta una socavación del terreno en la zona baja de estas pendientes, dando lugar a procesos de erosión fluvial por la presencia del río Coello y provocando una inestabilidad en el terreno que acelera esta amenaza.

Por otro lado, el barrio El Puente, La Virgen, Cisnes, Plazuela y El Matadero están en amenaza media, por encontrarse localizados en áreas con pendientes entre 15° a 50° , las cuales son susceptibles a deslizamientos por la inestabilidad del terreno, la poca cobertura vegetal que presenta el suelo y la socavación que genera el río Coello en el barrio el Puente.

Es de anotar que las zonas de amenaza baja son las de menores pendiente $<15^\circ$, terreno planos en los cuales el tipo de movimiento en masa se da de una manera parcial, de manera lenta y sin causar afectaciones significativas en cuanto aspecto físicos y sociales, en estas zonas podemos encontrar los barrios López López, villa las Marías y Calle Caliente.

7.2.3 Mapa de Amenaza Cerró Volcán Machín

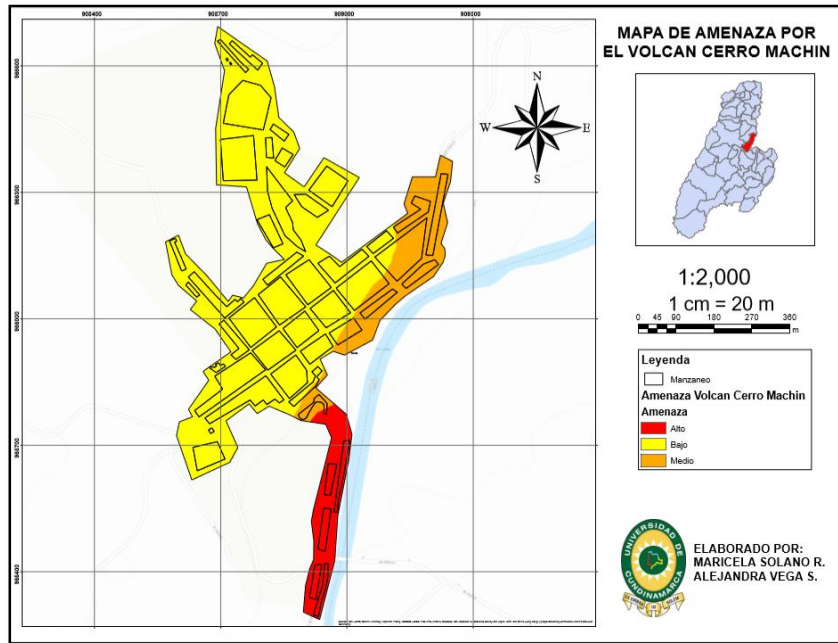


Figura 19 Mapa de Amenaza por Cerro Volcán Machín **Fuente:** Autoras, 2019

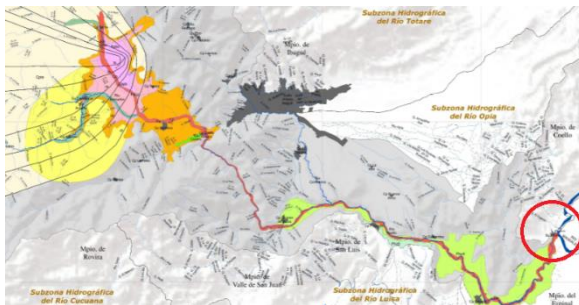


Figura 20 Localización General Cuenca del río Coello **Fuente:** Cortolima 2017



Figura 21 Localización General Cuenca del río Coello **Fuente:** Cortolima 2017

El Cerro Volcán Machín evidencia las secuelas de sus erupciones en los depósitos encontrados en las orillas del Río Coello, pues posee característica de material constituyente a piedras pómez y arenas, lo que permite asumir que las afectaciones que se pueden generar por la explosión será por lahares de flujo hiperconcentrados, los cuales son una combinación entre agua y sedimentos.

Los depósitos encontrados de lahares han sido tan grandes que demuestran el desbordamiento en las márgenes de los ríos Coello y Magdalena, dando como resultado la invasión de grandes extensiones de terreno y la formación de terrazas y abanicos, donde actualmente se encuentra situado el casco urbano del municipio Coello (CORRADINE, Los avisos del Volcan Machin, 2018).

Según estudios del Servicio Geológico Colombiano El volcán Machín no solo presentara afectaciones en su zona de influencia sino que también presentara amenazas altas a través de los ríos, por lo tanto la cuenca del río Coello hace una conexión directa con la cabecera municipal, se debe tener en cuenta que la cota del volcán cerro machin presenta una altura de 2,650m, por lo tanto es evidente que puede afectar a la cabecera municipal por encontrarse en una cota más baja a 329m.s.n.m, pero según la información descargada del servicio geológico Colombiano solo se presentara una afectación en diferentes zonas del casco urbano, evidenciando una amenaza alta en el barrio el puente, ya que este se encuentra localizado dentro de la ronda del río Coello, haciendo que estos lahares puedan expandirse y dejar bajo tierra este sector, resaltando que el fenómeno de fluidos hiperconcentrados podrán presentar durante semanas, meses o inclusive años.

En cuanto a la zona media de amenaza se verían influenciados directamente los barrios Las Acacias, El Centro y El Divino Niño por encontrarse localizados en una pendiente escarpada de suelo arenoso en la margen izquierda del Río Coello, pues estos tipos de lahares presentan una socavación del terreno, ocasionando una desestabilización del talud lo que causara movimientos en masa, por último, se determinó que la parte Noroeste de la Cabecera Municipal se encuentra en Amenaza Baja por encontrarse en una zona más elevada que el barrio el puente, esto no quiere decir que no tendrá afectaciones por la amenaza si no que serán de una intensidad más baja.

7.2.4 Mapa de Amenaza por Inundación

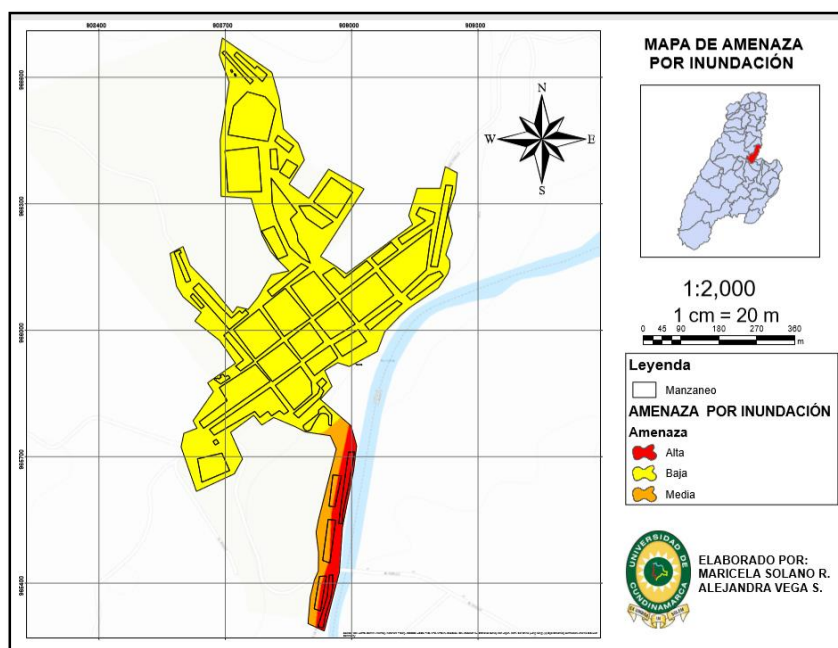


Figura 11. Mapa de Amenaza por Inundación, **Fuente:** Autoras, 2019



Figura 13 Ronda Hídrica del río Coello, **Fuente:** Autoras, 2019



Figura 12 Ronda Hídrica del río Coello, **Fuente:** Autoras. 2019

Se determinó que la zona baja del casco urbano del municipio de Coello- Tolima presenta una zona de amenaza alta principalmente en el barrio el puente por inundación de origen natural, la cual se presenta en temporadas de lluvia, pues el caudal se aumenta hasta ocupar toda la ronda del río Coello (30m), donde se encuentra situado gran parte de este barrio, resaltando el análisis de la amenaza por inundación en el río Tunjuelito se determinó que esta se genera por el desborda del río, el cual alcanza una afectación de 7.8 km² sobrepasando su

zona de protección hídrica, si esto se presenta en esta localidad, se puede establecer que el barrio el puente será afectado gravemente cuando se produzca un desbordamiento, por estar localizado dentro de la ronda del río y por su topografía elevaciones bajas, ahora bien lo que se puede analizar es que no sólo es necesario el control de los asentamientos humanos desordenados a los alrededores de los ríos, si no también realizar la debida reubicación de las zonas que están en amenaza media y alta. (MEJÍA, 2014).

Resaltando que la otra parte del barrio el puente se encuentra en amenaza media ya que su pendiente causa un efecto de barrera que no permite una inundación tan grave, el resto del municipio presenta una zona de amenaza baja gracias a su elevación. (306 – 320 m.s.n.m), pues los niveles del agua no llegan hasta esa área.

Es de resaltar que en el barrio Villas las Marías se presenta pequeñas inundaciones en épocas de fuertes lluvias por el colapso del alcantarillado, las cuales no generan una afectación significativa, pues no se presentan daños físicos, económicos ni sociales por lo tanto es tomada como un riesgo bajo.

7.2.5 Mapa de Amenaza por Sismos

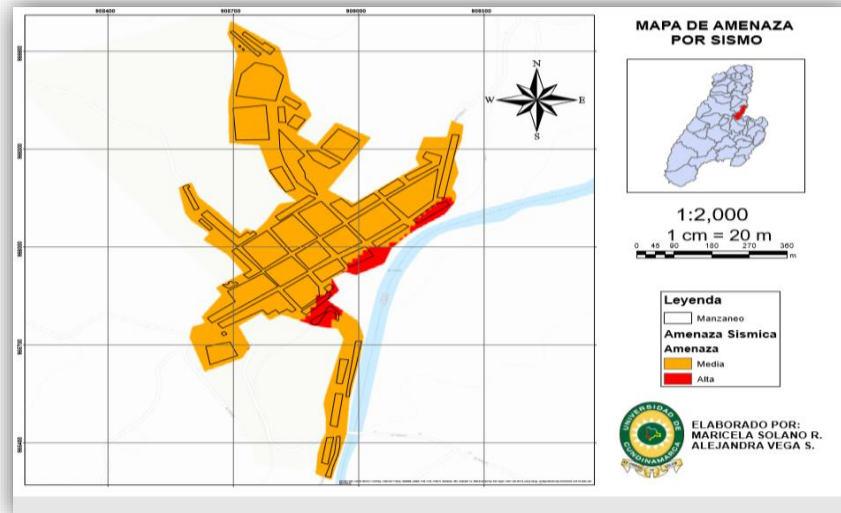


Figura 14. Mapa de Amenaza por Sismos

Fuente: Autoras, 2019

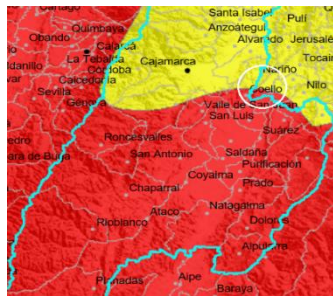


Figura 16 Zona de Amenaza Sísmica en Colombia,

Fuente: Sistema Geológico Colombiano 2019.



Figura 15 Principales sistemas de fallas geológicas

activas en Colombia **Fuente:** Sistema Geológico Colombiano

Según los estudios realizados por el Sistema Geológico Colombiano determinaron que el casco urbano del Municipio de Coello-Tolima se encuentra en Amenaza Intermedia (Media) por sismos, ya que esta zona se localiza en medio de dos fallas activas, una ubicada al este del municipio llamada Sistema de falla frontal de la Cordillera Oriental y al Sur-Oeste el Sistema de Falla del Romeral las cuales liberan en un tiempo determinado gran energía lo que produce el sismo (INDIGER, Caracterización General del Escenario de Riesgo Sísmico, 2017).

Por otro lado según estudios realizados por Cortolima determinan que las zonas de altas pendientes son más susceptibles a remociones en masa cuando se presenta un sismo (CORTOLIMA, 2016) ,es por eso que Los Barrios Las Brisas, Las Acacias y Parte del Divino Niño se encuentran en amenaza alta ya que están localizados en zonas con pendientes mayores a 50° , además son suelos arenosos los cuales son más susceptibles a movimientos en masa ya que este tipo de suelo no se compacta fácilmente y cuando se presenta los eventos telúricos se desboronaran fácilmente.

7.2.6 ANALISIS DE MAPA VULNERABILIDAD GLOBAL

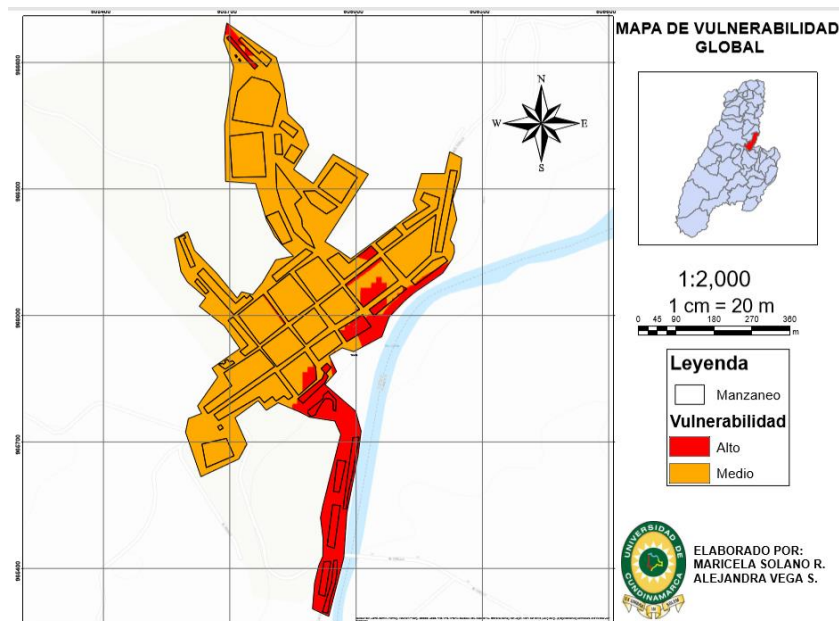


Figura 17. Mapa de Vulnerabilidad Global
Fuente: Autoras, 2019

En el mapa de vulnerabilidad se tuvieron en cuenta aspectos como la calidad de las vías, normas de sismo resistencia (Decreto 0947 del 2017), usos de suelo, pendientes, población capacitada en cuanto a temas de gestión de riesgo, instituciones que apoyan al CMGRD, servicios públicos, geomorfología y zonas de protección, dando como resultado que una de las zonas más vulnerables del casco urbano del municipio de Coello -Tolima es el barrio El Puente, el cual se encuentra ubicado en zona de protección hídrica, lo que hace que sus habitantes sean más vulnerables a las amenazas de Inundación y afectaciones por el Cerro Volcán Machín ya que los flujos hiperconcentrados y escombros que se desplazan por toda la cuenca del río Coello, generan erosiones y socavación en el terreno hasta llegar a la desembocadura del río Magdalena, causando daños físicos, económicos, sociales y ambientales, adicional a esto las viviendas de la cabecera municipal no cuentan con las normas de sismo resistencia aumentando la vulnerabilidad a la hora de presente un movimiento telúrico, ocasionando que las infraestructuras colapsen afectando directamente la vida de sus habitantes, cabe resaltar que en esta zona habita población discapacitada, niños y personas de la tercera edad.

Los barrios Las Brisas, Las Acacias y El Divino Niño, también se encuentran ubicados en una vulnerabilidad alta ya que están localizados en zonas de altas pendientes que anteriormente eran suelos de protección, haciéndolos más vulnerables a sufrir un colapso estructura, por la amenazas de Movimiento en Masa, Sismos y Volcán Machín. Adicionalmente, el matadero también presenta una vulnerabilidad alta por las condiciones de infraestructura y la calidad de vías, pues al no estar en óptimas condiciones entorpecerán las rutas de evacuación ante una eventualidad.

Por el contrario gran parte del casco urbano del Municipio de Coello- Tolima abarca una vulnerabilidad media por sus estratos socioeconómico bajos, los cuales no permiten que los

habitantes puedan construir sus viviendas con las normas de sismo resistencia y en lugares adecuados que disminuyan la vulnerabilidad ante las amenazas que se pueden presentar, poniendo en peligro la vida de sus habitantes, todo esto se genera por la falta de conocimiento relacionados con gestión del riesgo, además, la falta de personal e insumos necesarios dentro de las instituciones genera que las eventualidades no puedan ser atendidas de una manera oportuna y eficiente.

Por otro lado, la vía que conecta la cabecera municipal y la doble calzada se encuentra en gran vulnerabilidad ya que sus habitantes deben pasar por la infraestructura del puente, el cual presenta un gran deterioro, obligando a la población a recurrir a vías terciarias que se hallan en malas condiciones, lo que puede llegar a ocasionar una alteración ante la ruta de evacuación.

7.2.7 ANALISIS MAPAS DE RIESGOS

7.2.8 Mapa de Riesgo para Movimiento en Masa

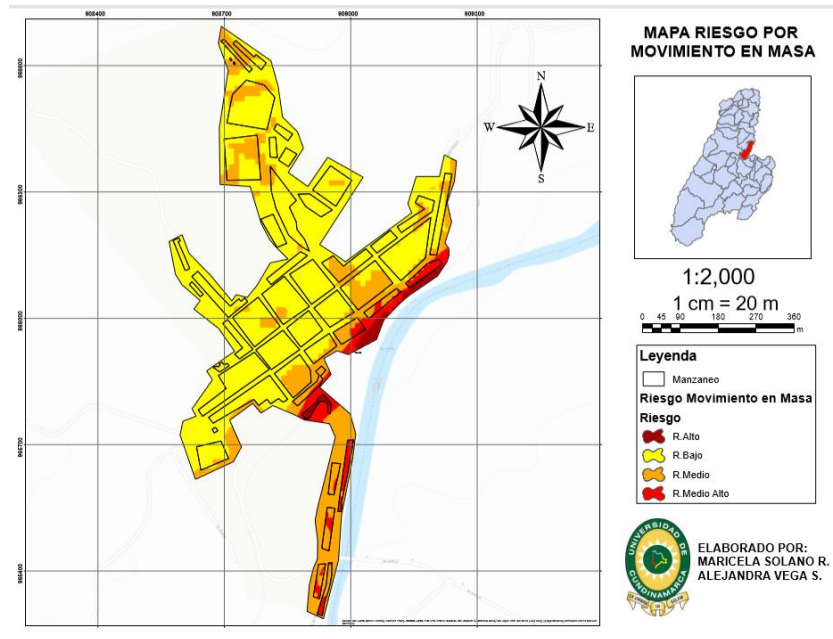
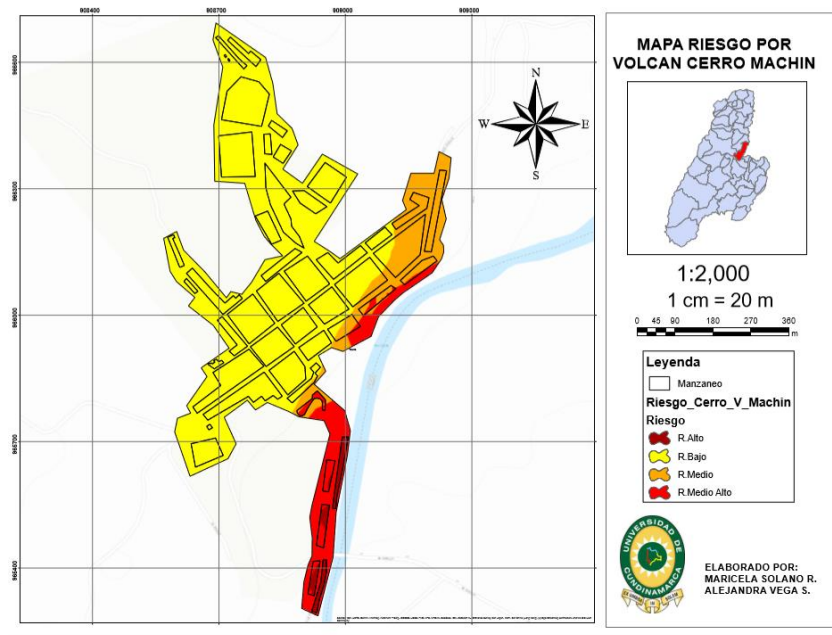


Figura 18 Mapa de Riesgo por Movimiento en Masa
Fuente: Autoras, 2019

El mapa por Movimiento en Masa presentan cuatro tipos de riesgos baja, media, medio alta y alta, los cuales son asociados directamente a los aspectos físico- bióticos, donde se tienen en cuenta las pendientes y los usos de suelos, por otro lado, el aspecto económico influye directamente con los recursos que pueda poseer la comunidad y la administración municipal para llevar acabo estrategias de prevención, mitigación y recuperación que generen una capacidad de respuesta oportuna, siendo los barrios Las Brisas, El centro, Acacias, Divino Niño las que presentan una gran vulnerabilidad frente a esta amenaza, por estar situados en zonas con pendientes mayores a 50°, exponiendo la vida de los habitantes y sus bienes comunes ya que si se presenta este movimiento en masa podrán colapsar sus viviendas.

Además gran parte de los barrios ya nombrados, Las Brisas, El Centro, Las Acacias, El Divino Niño, adicional a estos encontramos El Puente, El matadero y La Virgen, donde se presenta un riesgo medio en Movimiento en Masa por encontrarse en pendientes entre 15° a 50° las cuales son susceptibles a deslizamientos, resaltando que estos barrios están en una zona de amenaza media pero con una vulnerabilidad alta, lo que ocasiona que al presentarse esta eventualidad la población será la más afectada ya que sus viviendas colapsaran, causando daños directos en la salud de estos. Cabe resaltar que este riesgo no solo trae consecuencias estructuras o sociales, a su vez afecta directamente la parte ambiental, destrucción de los ecosistemas perdida de fauna y flora.

7.2.9 Mapa de Riesgo para el Cerro Volcán Machín



Fuente: Autoras, 2019

Figura 19. Mapa de Riesgo por Cerro Volcán Machín

El Volcán Cerro Machín, genera riesgo medio alto y alto en la cabecera municipal de Coello- Tolima especialmente en el barrio el Puente por encontrarse en la ronda de protección hídrica del Rio Coello, viéndose afectado por los lahares de fluidos hiperconcentrados los cuales se desplazan a velocidades incalculable por la cuenca de Coello hasta desembocar al rio Magdalena, generando pérdidas físicas y económicas en cuanto a infraestructura, enseres y vías principales, por otro lado las pérdidas humanas se incrementaran de no realizar una actualización el plan de contingencia y establecer la divulgación y capacitación de los planes de emergencia y evacuación, teniendo presentes los daños ambientales que se generan como la perdida de fauna y flora, suelos erosionados y estancamiento de ríos o quebradas

Adicional a esto, se pudo analizar que estos lahares causan una socavación en el escarpe ubicado en la margen izquierda del rio Coello, tanto por la velocidad con la que bajan los flujos hiperconcentrado y por el tipo de suelo que presenta dicha pendiente, llegando a generar un desprendimiento del terreno por las vibraciones que esta pueda causar, situando a la población ubicada en estos sectores en un grado de vulnerabilidad alta, pues la comunidad ignora el hecho de que esta amenaza está latente y activa para ellos, lo cual se demostró en las encuestas, grave problemática que se presenta, pues un gran ejemplo de desinformación y falta de atención por parte de las entidades e instituciones se vio reflejado en la tragedia de armero donde no se tomaron las debidas medidas de prevención, mitigación y compensación dejando como resultado un pueblo devastado y desolado.

En la cabecera municipal de Coello- Tolima se determinó que la zona más segura dentro del casco urbano se encuentra localizada al noro- occidente del municipio por su grado de elevación y prudente distancia del área de riesgo medio alto y alto.

7.2.10 Mapa de riesgo por Inundación

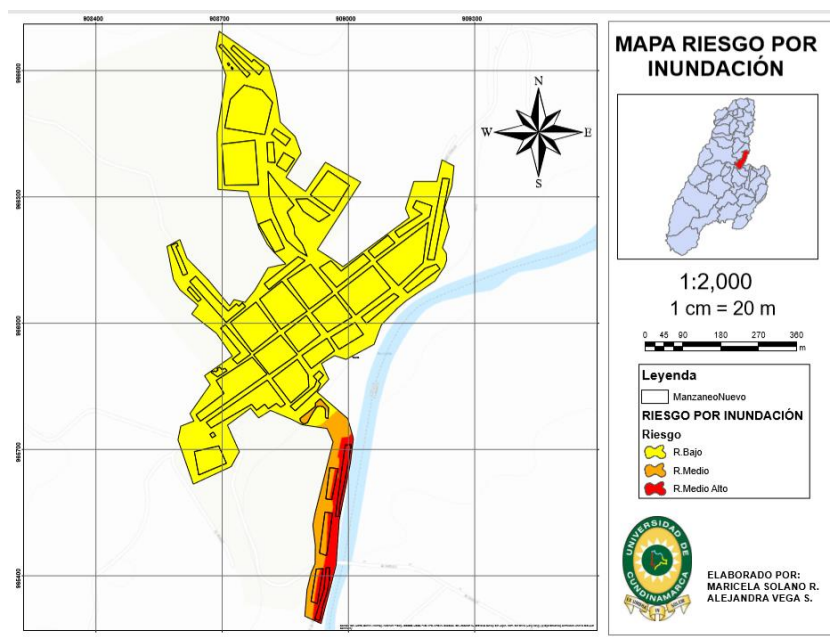


Figura 20. Mapa de Riesgo por Inundación en el Casco Urbano del Municipio de Coello Tolima,
Fuente: Autoras, 2019

El casco urbano del municipio de Coello- Tolima, presenta 3 zonas de riesgo; bajo, medio y medio alto, en este último se encuentra el barrio el puente, el cual presentara daños en la infraestructura de las viviendas en caso de que se presente dicha amenaza por no cumplir con las normas de sismo resistencia , además se podrán presentar pérdidas materiales (daños en sus enseres) y humanas(afectaciones en la salud y muertes), trayendo como consecuencia el aumento de la pobreza, problemas psicológicos, erosión del terreno y el no desarrollo del municipio. Es de anotar que los factores que intervienen directamente a que se produzca este riesgo son los ambientales (suelos de protección- Geomorfología- usos de suelo) y económicos (estratos y servicios públicos), resaltando que la población del barrio el puente está localizado en una zona de protección hídrica, argumentando que no cuentan con los recursos económicos

para poder realizar una reubicación por iniciativa propia en una zona urbanizable en la que no estén expuestos a estos riesgos.

Es de relatar que la administración municipal debe reubicar a la población del barrio el puente ya se podría generar una gran catástrofe en caso de una inundación , pues estudios revelan que las Temporadas invernales en Colombia han dejado 69 muertos y 53.000 afectados, (BOGOTÁ, 2018) todo esto por la falta de control en cuanto asentamientos humanos, por este motivo es tan importante que el municipio desarrolle programas de protección, con fin de evitar daños sociales, ambientales y económico, además se podrá prevenir daños en las infraestructuras de las viviendas y pérdidas humanas.

7.2.11 Mapa de Riesgo por Sismos

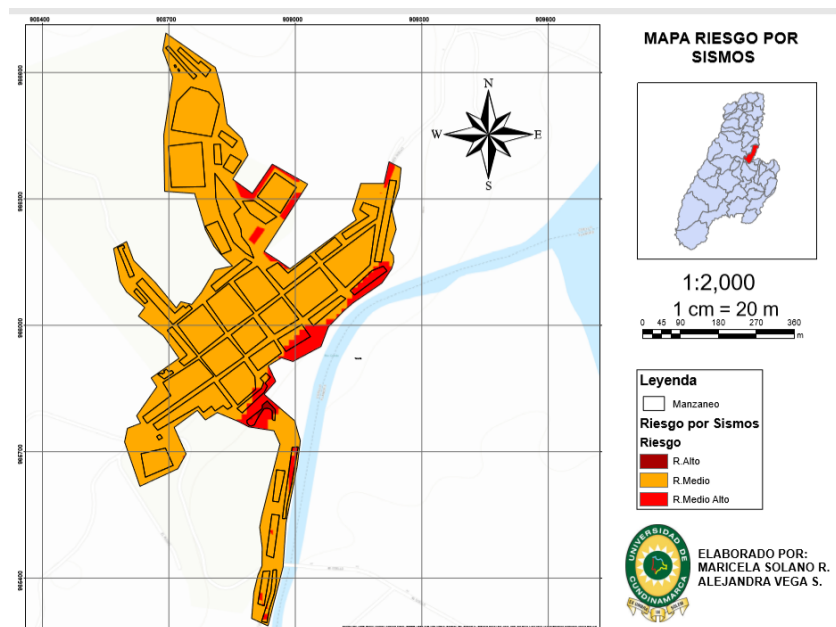


Figura 21. Mapa de Riesgo por Sismos en el Casco Urbano del Municipio de Coello Tolima, **Fuente:** Autoras, 2019

El casco urbano del municipio de Coello Tolima presenta riesgos sísmico medio alto y medio, este último se genera principalmente por estar en medio de dos fallas las cuales ocasionan movimientos telúricos, afectando directamente la infraestructura de las viviendas y más que estas no cuentan con las normas de sismos resistencia Decreto 0947 Del 2017, trayendo consigo consecuencias para la población en cuanto a pérdidas materiales, humanas, económicas, el no desarrollo del municipio y aumentando la pobreza.

Es de resaltar que el riesgo más alto por esta amenaza sísmica se da en las zonas de altas pendientes, teniendo en cuenta que son suelos arenosos los cuales son más susceptibles a deslizamientos en caso de un movimiento telúrico, causando directamente daños a la infraestructura de las viviendas específicamente a los barrios Las Brisas, Las Acacias, Divino Niño, Cisnes y un sector del barrio El Puente, afectando directamente la salud y el bienestar de sus habitantes, dejando como consecuencia pérdidas materiales, humanas, aumento de la pobreza y problemas psicológicos. Es de anotar que los aspectos que incrementaron notoriamente las condiciones de riesgo para este evento, fueron los físico biótico (uso del suelo y pendientes) y operacional (infraestructura sismo resistente y vías).

Finalmente se puede resaltar que en el casco urbano del municipio de Coello Tolima no se tienen registros de ninguna víctima por causas de estas eventualidades, pues hasta el momento según el sistema geológico colombiano no se ha registrado ningún epicentro lo cual podría en riesgo a la población, pues en las zonas donde se presentan estos, se generan afectaciones muy graves como; daños en su infraestructura y pérdidas humanas, estudios realizados en la ciudad de Bogotá revela que las zonas más afectadas por esta eventualidad son las de altas pendientes, relacionado con el casco urbano se podría determinar que las viviendas que están

localizadas en zonas con pendientes mayores a 50° sufrirán graves consecuencias a causa de esta amenaza..

8 PLAN DE CONTINGENCIA Y RESPUESTA

Teniendo en cuenta las amenazas más significativas del casco urbano del municipio de Coello- Tolima, la vulnerabilidad en sus diferentes aspectos: físico - bióticos, sociales, económico, institucionales y ambiental, se elaboró el Plan de contingencia y Respuesta, con el objetivo de prevenir, mitigar y recuperar las posibles pérdidas que se podrían presentar por la ocurrencia de cualquiera de las eventualidades identificadas anteriormente.

8.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO

Tabla 28 Caracterización de Riesgo por Inundación

Origen	Tipo	Amenaza	Contextualización De Las Amenazas
fenómenos de origen natural	Hidrológicos	Inundación: Alta Media Baja Ocurrencia: Se presentan con mayor frecuencia en épocas de lluvias. En los periodos de abril a mayo y septiembre a octubre	Esta amenaza se presenta por las elevaciones en los niveles del caudal durante grandes temporadas de lluvia, ocasionando el desbordamiento del río Coello. Zonas Afectadas: La zona más afectada por esta amenaza es el barrio el puente, generando erosión y socavación del terreno, inundaciones, daños en la infraestructura y afectaciones a la población

Fuente: Autoras, 2019

Tabla 29. Caracterización de Riesgo por Sismos

Origen	Tipo	Amenaza	Contextualización De Las Amenazas
fenómenos de origen natural	Geológico	<p>Sismos:</p> <p>Alta</p> <p>Media</p> <p>Ocurrencia: Según reportes de la corporación autónoma regional del Tolima (Cortolima), desde el año 2014 hasta el 2017 se han presentado 19 sismos. Según las encuestas realizadas a la población entre el año 2018 y 2019 se han presentado más de 7 temblores en el presente año.</p>	<p>El municipio de Coello se encuentra en zona de amenaza intermedia según estudios y mapas realizados por el Servicio Geológico Colombiano, se tiene reportes de movimientos sísmicos en el municipio, sin presentar daños estructurales ni pérdidas humanas por dichos eventos</p> <p>Zonas Afectadas: Las áreas que más se ven afectadas son las que están en la zonas del escarpe como los barrios las Brisas, Centro, las Acacias y el Divino Niño generando afectaciones a la infraestructura de la cabecera municipal por fisuras, daños económicos y afectaciones a la población.</p>

Fuente: Autoras, 2019

Tabla 30. Caracterización de Riesgo por Movimiento en Masa

Origen	Tipo	Amenaza	Contextualización De Las Amenazas
fenómenos de origen natural	Geológico	<p>Movimiento en Masa</p> <p>Alta</p> <p>Media</p> <p>Baja</p> <p>Ocurrencia: Se presentan en temporadas de lluvia cuando el suelo se satura de agua y en temporadas secas provocando una lenta erosión del terreno y a la hora de presentarse movimientos telúricos</p>	<p>En el municipio de Coello Tolima se presentan Movimientos en Masa en zonas altas de pendientes especialmente en las ligeramente escarpadas ubicadas al este de la cabecera municipal</p> <p>Zonas Afectadas: Los barrios; las Brisas, Centro, Las Acacias y El Divino niño generando daños físicos, económicos y humanos</p>

Fuente: Autoras, 2019

Tabla 31 Caracterización de Riesgo por Cerro Volcán Machín

Origen	Tipo	Amenaza	Contextualización De Las Amenazas
fenómenos de origen natural	Vulcanología	<p>Volcánica:</p> <p>Baja</p> <p>Media</p>	<p>El volcán Cerro Machín tiene un gran potencial explosivo y por su composición química, magnitud de sus erupciones y la gran extensión de centenas de metros por</p>

Alta segundo, llega hasta el casco urbano del municipio de Coello afectando directamente el barrio el puente ya que este se encuentra sobre la ronda hídrica del río Coello, por este se transportaría los flujos hiperconcentrados y escombros. (CORRADINE, Aunque parecen iguales, cada volcán tiene su “personalidad”, como se ha visto con las diferentes erupciones en Hawái y Guatemala. Un estudio sobre la historia de las avalanchas del Volcán Cerro Machín, en Tolima, demuestra su potencial explosivo., 2018)

Ocurrencia

Zonas Afectadas

La última erupción del volcán Cerro Machín ocurrió hace 800 años. Así lo relata la geóloga Gloria Patricia Cortés del Servicio Geológico Colombiano, además afirman que en los

La zona que se ve más afectada por este riesgo es el barrio el puente, por estar localizado dentro de la ronda hídrica del río Coello, por donde corren los flujos que expulsa el volcán machín.(Flujos hiperconcentrados y escombros).

últimos 10.000 años, Afectando directamente la
se han presentado seis infraestructura, el ecosistema, la
erupciones volcánicas economía y las vidas humanas.
del Cerro Machín.

(CORRADINE,

Aunque parecen

iguales, cada volcán

tiene su

“personalidad”, como

se ha visto con las

diferentes erupciones

en Hawái y

Guatemala. Un

estudio sobre la

historia de las

avalanchas del

Volcán Cerro Machín,

en Tolima, demuestra

su potencial

explosivo., 2018)

Fuente: Autoras, 2019

8.2 COMPONENTE PROGRAMÁTICO

Los siguientes programas fueron diseñados por las investigadoras con el fin prevenir y mitigar las diferentes eventualidades que se pueden presentar en el casco urbano del municipio de Coello- Tolima.

8.2.1 Programa 1: socialización de los estudios realizados sobre amenaza, vulnerabilidad y riesgo del casco urbano del municipio de Coello- Tolima.

- ✓ Socialización de los riesgos en la institución educativa simón bolívar mediante taller y capacitaciones, esto con el objetivo de que la comunidad educativa identifique cuáles son las amenazas a las que están expuestos.
- ✓ Educar a la comunidad en general sobre cómo deben actuar antes, durante y después de la emergencia.
- ✓ Dar a conocer a la población del casco urbano cuales son las rutas de evacuación y el punto de encuentro
- ✓ Informar a las personas que viven en zonas de amenazas las diferentes medidas de prevención, mitigación y recuperación

8.2.2 Programa 2: preparación de las instituciones que atienden las emergencias.

- ✓ Promover la vinculación de más personal a los cuerpos de socorro en el municipio (Cruz Roja, Bomberos, Defensa Civil), esto con el fin de tener más personal capacitado que atienda estas emergencias.(ya que en el municipio solo se tiene un representante de las instituciones nombradas)

- ✓ Realizar inventario de los equipos con los que cuenta cada una de los cuerpos de socorro para enfrentar una emergencia, y a su vez gestionar nueva dotaciones.
- ✓ Capacitar el personal que conforma el comité municipal de gestión de riesgo sobre primeros auxilios
- ✓ Establecer un sistema de comunicación efectivo en caso de una eventualidad (consejo municipal de gestión de riesgos y desastres – instituciones- comunidad)

8.2.3 Programa 3: preparación de la comunidad para actuar en caso de una emergencia.

- ✓ Tramitar equipos y materiales necesarias para que los cuerpos de socorro del municipio de Coello –Tolima atiendan las emergencias.
- ✓ Establecer un sistema de comunicación rápida y efectiva entre la comunidad afectada y las instituciones encargadas de la gestión del riesgo
- ✓ Organizar con las instituciones y la comunidad simulacros reiterativamente de las emergencias, evaluando la capacidad de respuesta con el fin de mejorar la organización, el tiempo y la seguridad de la población
- ✓ Socializar las rutas de evacuación y los puntos de encuentro según la emergencia.

8.2.4 Programa 4: recuperación de zonas afectadas por las diferentes amenazas

- ✓ Identificar la magnitud de la zonas afectadas , para determinar su rehabilitación
- ✓ Realizar campañas de reforestación en la que participe toda la comunidad con el fin de recuperar las diferentes zonas afectadas

- ✓ Gestionar recursos con la administración municipal para la restructuración de las viviendas afectadas o la reubicación de las personas afectadas

8.3 Programas establecidos por el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres

8.3.1 Programas para el conocimiento sobre riesgos de origen natural y antrópico

- ✓ Instalación y consolidación de redes, procedimientos y sistemas de detección y alerta para la vigilancia y aviso oportuno a la población.
- ✓ Evaluación de riesgos. Se deben desarrollar instrumentos metodológicos para la evaluación de amenazas, vulnerabilidades y riesgos con fines de prevención y mitigación.

8.3.2 Programas para la incorporación de la prevención y reducción de riesgos en la planificación

- ✓ Incorporación de criterios preventivos y de seguridad en los planes de desarrollo.
- ✓ Manejo y tratamiento de asentamientos humanos y de infraestructura localizados en zonas de riesgo

8.3.3 Programas de fortalecimiento del desarrollo institucional

- ✓ Fortalecimiento de las entidades nacionales como; consejos regionales y locales de prevención y atención de desastres.
- ✓ Fortalecimiento de las entidades operativas, se debe consolidar El Sistema Nacional de cuerpos de bomberos, fortalecer Institucionalmente la Defensa Civil, la Cruz Roja Colombiana y el rol de las Fuerzas Armadas en la acción operativa.

- ✓ Sistema integrado de información. Se debe diseñar y mantener un Sistema Integrado de Información, sistematizar el inventario y la información existente sobre amenazas y riesgos

8.3.4 Programas para la socialización de la prevención y la mitigación de desastres

- ✓ Información pública para la prevención y reacción adecuada de la comunidad en caso de desastre.
- ✓ Incorporación de los conceptos de prevención de desastres y protección ambiental en la educación formal.
- ✓ Desarrollo de un sistema nacional de capacitación de funcionarios y capacitadores comunitarios.
- ✓ Desarrollo de actividades con las organizaciones de la sociedad civil (UNGRD, Decreto 919 de 1989 Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones, 1989)

8.4 COMPONENTE INFORMATIVO

8.4.1 Directorio de emergencias (Consejo Municipal de Gestión de Riegos y Desastres)

Tabla 32. Directorio de Emergencias

ENTIDAD	NOMBRE	CELULAR
Alcalde	Ernesto Bernardo Cuero Portela	3118071300
Coordinador Del CMGRD	Duban Dario Ramirez López	3108119314

Secretario De Planeación	Jose Arcesio Vargaz Benitez	3162867462
Secretario General	Carlos Raul Laguna	3118175718
Secretario De Desarrollo Social	Nini Johana Giron Garcia	3158717131
Director Centro De Salud	Edna Mercedes Ramirez	3164910332
Gerente E.S.P. De Coello	José Simeno Cruz Ochoa	3143866297
Bomberos Voluntarios	Nury Narcela Calderon	3126435531
Defensa Civil	Adriana Campos Cardenas	32083563 12
Grupo De Apoyo Cruz Roja Coello	Luis Hernando Donozo	3123344143
Grupo De Apoyo Cruz Roja Coello	Víctor Hugo Olivar Zarta	3174110853
Comandante Estación Policía Coello	John Suarez Pava	3144378393

Fuente: alcaldía de Coello, 2019

8.4.2 Cuerpo de bomberos del municipio de Coello



Figura 22 Estación de Bomberos de Coello- Tolima; **Fuente:** Autoras, 2019

Esta institución es la más activa en el consejo municipal de gestión de riesgo y desastres del municipio, pues ellos son los encargados de atender todas las emergencias que se presentan en el municipio, esta tiene convenio directo con la alcaldía municipal, está ubicada en el barrio las acacias a continuación se muestran los recursos humanos y físicos con los que cuenta el cuerpo de bomberos.

Tabla 33. Personal cuerpo de bomberos de Coello- Tolima

Personal	Cantidades
Bomberos Voluntarios	12
Comandante	1

Fuente: Autoras, 2019

Tabla 34. Maquinaria y Equipos Bomberos Coello-Tolima

MAQUINARIA Y EQUIPOS	CANTIDAD
Maquina extintora	1
Moto	1
Camillas	2
Motobombas	2
Mark tres	1

Fuente: Autoras, 2019

8.4.3 Estación de policía de Coello- Tolima



Fuente: propia

La estación de policía de Coello es la encargada de la seguridad de toda la cabecera municipal garantizando el bienestar de la población en caso de una emergencia, está ubicada en el

barrio el centro, a continuación, se presenta los recursos humanos y físicos disponibles en la estación.

Tabla 35.Personal Policía de Coello-Tolima

PERSONAL	CANTIDADES
Patrulleros	9
Comandante	1

Fuente: Autores, 2019

Tabla 36.Maquinaria y Equipos de Policía Coello-Tolima

MAQUINARIA Y EQUIPOS	CANTIDAD
Moto	2
Camilla	1
Kit de emergencias	1

Fuente: Autoras, 2019

8.4.4 Defensa Civil y Cruz Roja



Fuente: Autoras, 2019

Estas instituciones no cuenta con un lugar establecido y adecuado, por lo tanto están ubicadas en el CMGRD del municipio, no cuentan con recursos físicos, económicos ni de personal suficiente, a continuación, se muestran los recursos humanos disponibles.

Tabla 37.Personal Cruz Roja

PERSONAL	CANTIDAD
Unidad de cruz roja	4

Fuente: Autoras, 2019

Tabla 38. Personal defensa civil

PERSONAL	CANTIDAD
Unidad defensa civil	2

Fuente: Autoras, 2019

8.5 Sistema de Alertas

Tabla 39 Niveles de Alerta

Nivel De Alerta	Significado	Aplicación En Riesgo	Acciones Del Comité
VERDE	Normalidad	Todos los riesgos	Adelantan acciones de preparación, capacitación, equipamiento, elaboración de estrategias, protocolos, simulacros, etc
AMARILLO	Cambios/Señal de peligro o incremento de susceptibilidad (tiempo seco y tiempo de lluvias)	Todos los riesgos excepto Sismos y Volcánico	Se realiza la revisión de las capacidades existentes, la verificación de las comunicaciones y los protocolos definidos. El CMGRD se reúne para realizar una revisión y se verifican y fortalecen mecanismos de monitoreo

NARANJA	Alerta por señales de peligro identificadas que indican que podrían desencadenarse el riesgo en términos de semanas o días (Actividades volcánicas e Inundaciones)	Erupción volcánica, o Inundaciones	Se activa el CMGRD, se evalúan los posibles escenarios y los protocolos de respuesta. Haciendo los respectivos asentamientos para el manejo de los posibles impactos, para algunos eventos en este estado de alerta se realizan evaluaciones preventivas, con el fin de garantizar la vida
ROJA	Evento inminente o en curso, se esperan efecto en termino de días u horas	Erupción volcánica, Movimiento en Masa, inundaciones o sismos	Se activa el protocolo de respuesta, se evalúa la magnitud acorde para dar respuesta, se evalúan los riesgos asociados y se toman las medidas correspondientes. Se da información a la comunidad en general acerca de lo sucedido, se prioriza salvar las vidas evitando complicaciones y se solicita ayuda al CDGRD o a la UNGRD

Fuente: (UNGRD, Sistema Nacional para la prevención y atención de desastres ministerio del interior y de justicia direccion de atención y prevención del desastr, 2008)

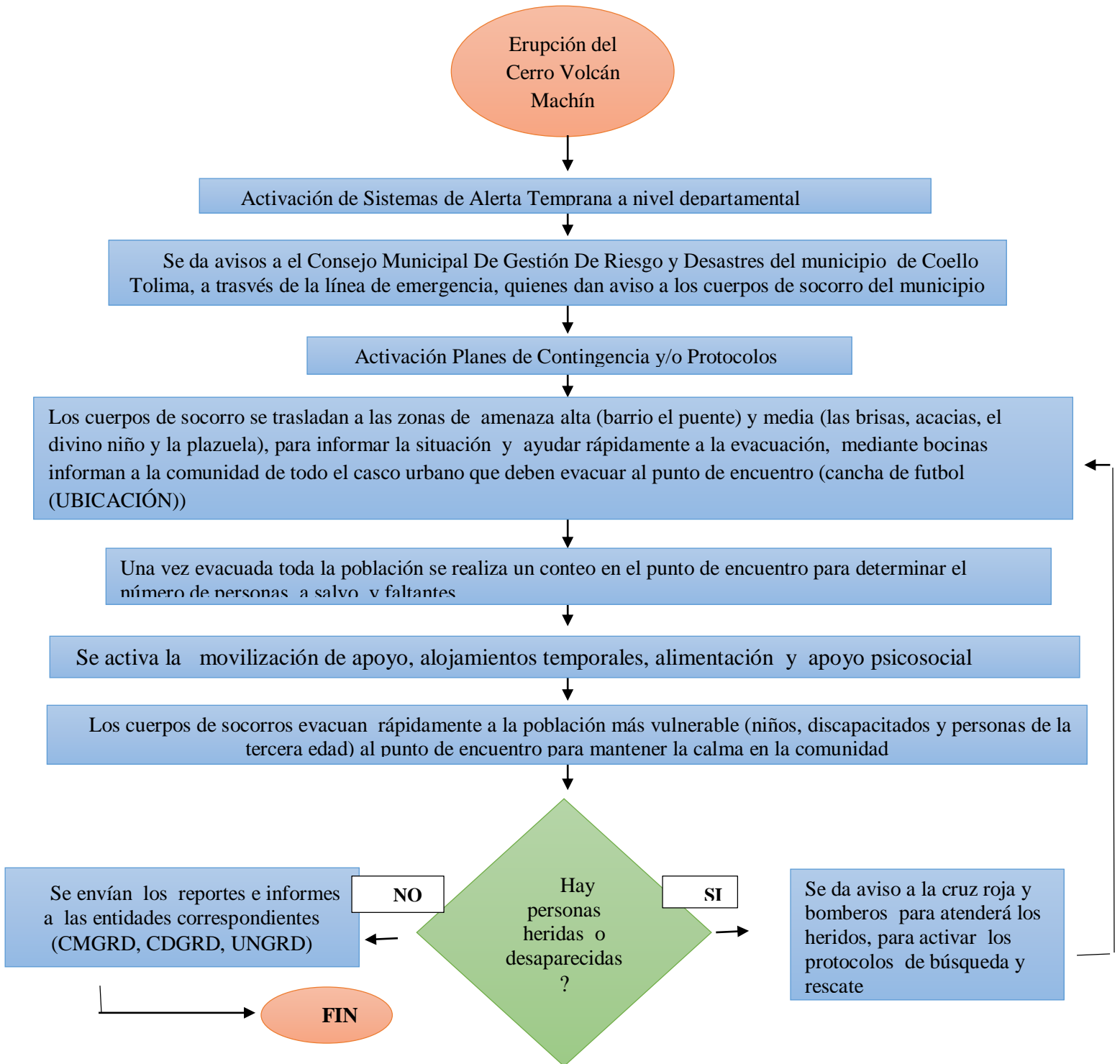
8.6 COMPONENTE OPERATIVO

Tabla 40 Organización de CMGRD de Coello- Tolima



FUENTE: Autoras,2019

El componente Operativo están constituidas por las acciones y procedimientos que se deben realizar tanto la comunidad como las instituciones y el CMGRD, frente a las cuatro amenaza más representativas de la cabecera municipal como: Inundaciones, Movimientos en Masa, Sismos y Volcán Cerro Machín.



Movimiento en masa

La comunidad del casco urbano, observa la eventualidad

Da aviso a el consejo municipal de gestión de riesgo y desastres del municipio de Coello Tolima, a través de la línea de emergencia quienes dan aviso a los cuerpos de socorro (Bomberos)

Activar Planes de Contingencia y/o Protocolos

Activar de Sistemas de Alerta Temprana a nivel municipal

Se activa la movilización de apoyo, alojamientos temporales, alimentación y apoyo psicosocial

Los cuerpos de socorro se trasladan a las zonas de amenaza para informar de la situación y ayudar rápidamente a la evacuación mediante bocinas, para informar a la comunidad que se encuentra en riesgo y que deben evacuar al punto de encuentro (cancha de futbol en el barrio López López)

Evalúan la magnitud de la situación

Una vez evacuada toda la población se realiza un conteo en el punto de encuentro para evaluar que no falten personas

Hay personas heridas o desaparecidas

NO

SI

Se envían los reportes a las entidades correspondientes

Se da aviso a la cruz roja para atender a los lesionados y se activan los protocolos de rescate

Se requiere maquinaria para atender la emergencia?

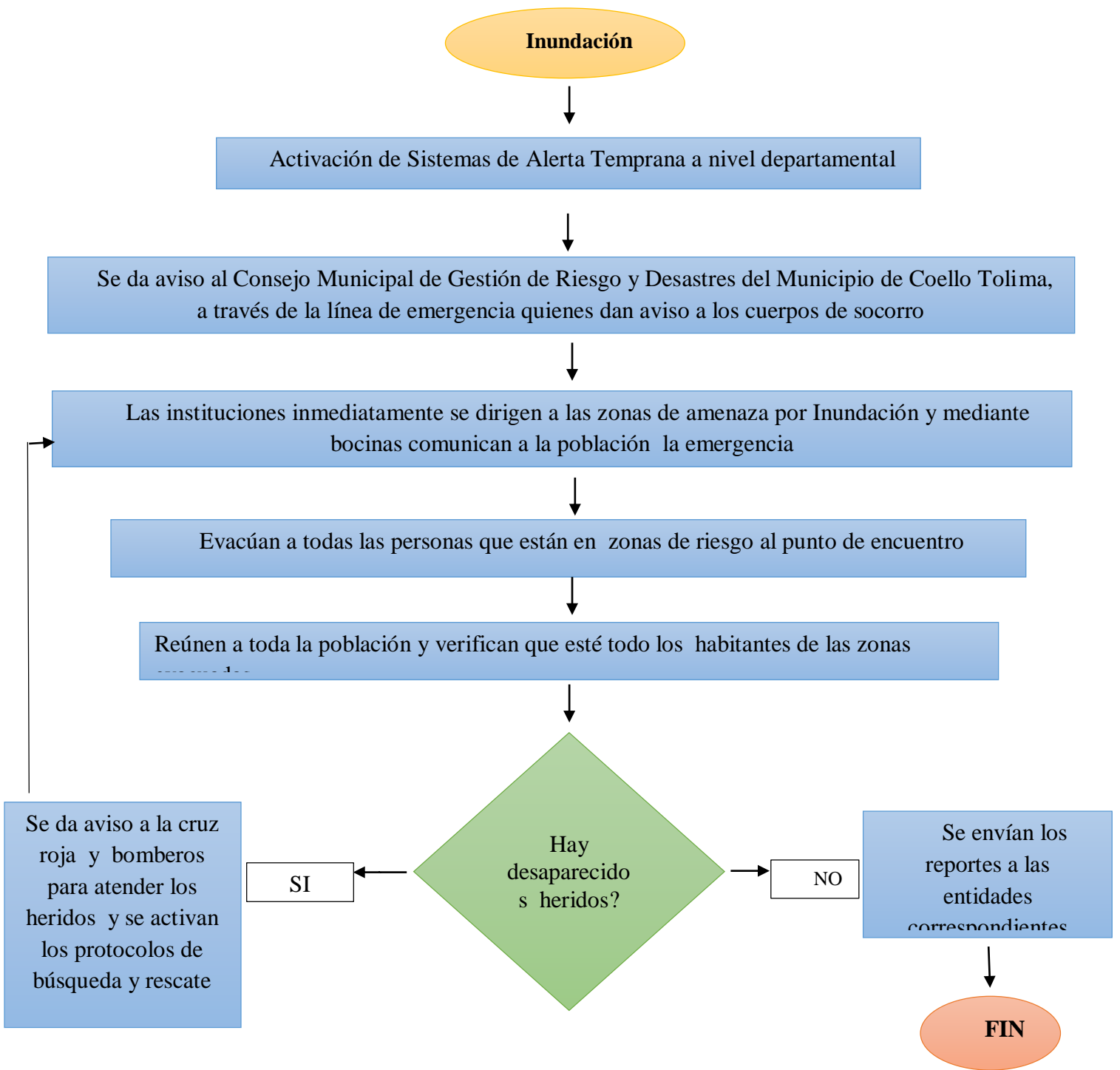
NO

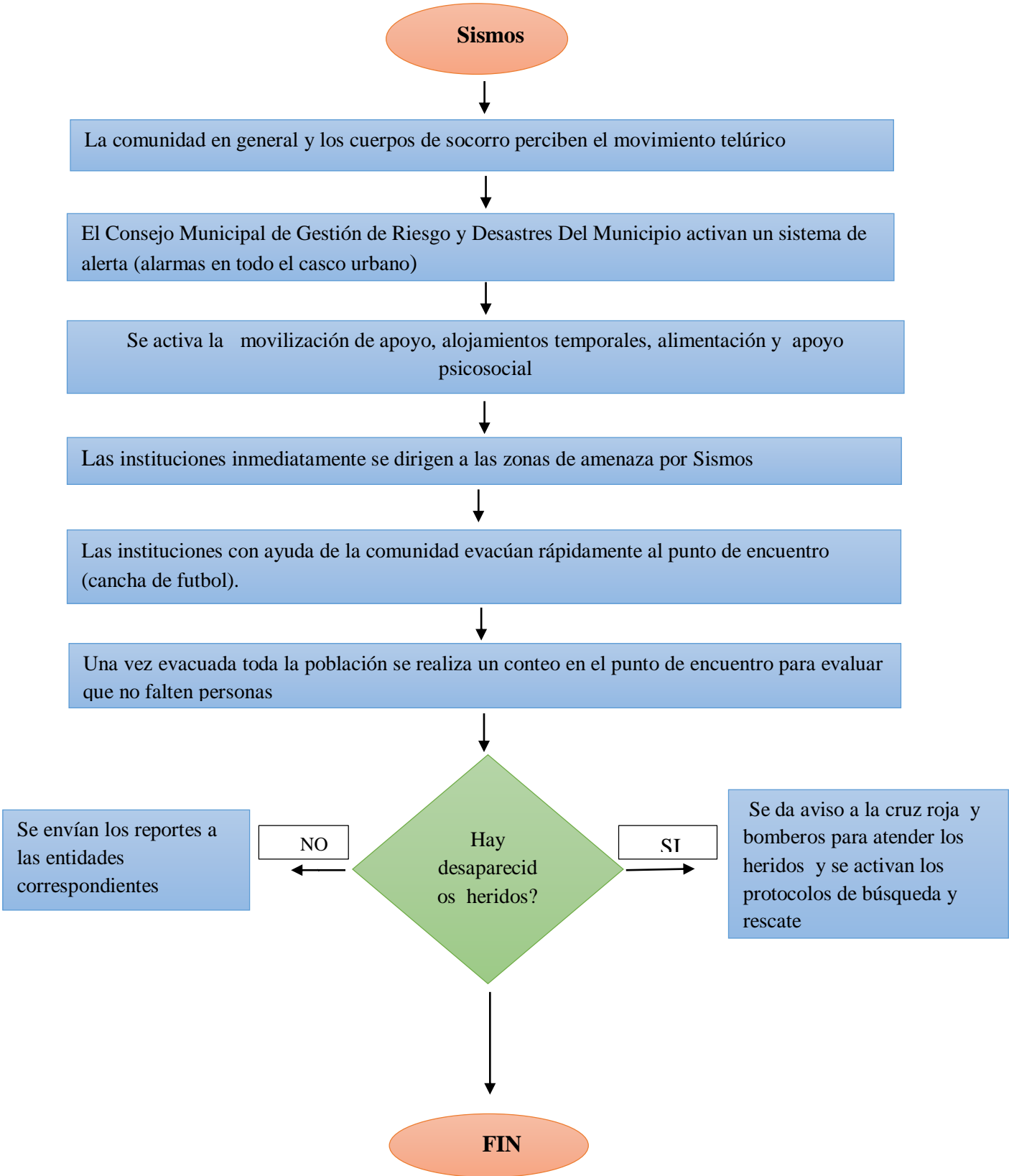
SI

Se solicita el apoyo a la secretaria de planeación del municipio

FIN

Se inician actividades de recuperación limpieza de los terrenos





8.7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y RECUPERACIÓN

Finalmente se establecen estas medidas de prevención, mitigación y recuperación con el objetivo de desarrollar una capacidad de respuesta en los habitantes del casco urbano del municipio Coello- Tolima antes, durante y después de alguna eventualidad.

Tabla 41 Medidas de Prevención, Mitigación y recuperación

PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	RECUPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Reubicación de asentamientos y viviendas localizadas en zonas de alta riesgo. • Realizar control del desarrollo urbanístico con el fin de evitar el asentamiento en áreas que se definan como zonas de amenaza o de protección natural. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un sistema de comunicación rápida y efectiva entre la comunidad afectada y las instituciones encargadas de la gestión del riesgo. • Activar los sistemas de Alerta para dar a conocer a la población la eventualidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una debida recuperación del suelo y procesos de reforestación en las zonas afectadas por las amenazas de Inundación y Volcán Cerro Machín con el fin de evitar nuevos asentamientos en zonas de alto riesgo.
<ul style="list-style-type: none"> • Determinar rutas de evacuación y punto de encuentro que aseguren el bienestar y la vida de los habitantes del casco urbano del municipio de Coello- Tolima. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la Calma y acudir a las instrucciones para generar un orden en los procesos de evacuación priorizando las personas más vulnerables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar ayudas humanitarias a los afectados con el fin de velar por su seguridad y su calidad de vida mientras se encuentran en los alojamientos establecidos.
<ul style="list-style-type: none"> • Dotar a las instituciones de insumos suficientes para que puedan atender efectivamente las 	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigir a la población a alojamientos temporales y puntos seguros siguiendo las rutas de 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un censo de las viviendas afectadas y comenzar procesos de reubicación.

<p>emergencias que se pueden presentar en el municipio de Coello-Tolima</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a la comunidad sobre los Riesgo, Amenazas y Vulnerabilidades a las que están expuestos para fomentar un conocimiento del cómo actuar antes, durante y después de las eventualidades. • Tener siempre a la mano botiquín, linterna, radio de pilas, alimento no perecederos y agua potable • Mejorar la seguridad de las viviendas según la normatividad de sismo resistencia Decreto 0947 Del 2017 para todo el municipio, con el fin de prevenir los daños en las infraestructuras por los diferentes eventos. • Adquirir los predios que se encuentran en zonas de riesgo por parte de la 	<p>evacuación establecidas por el CMGDR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atender rápidamente a las personas heridas y trasladarlas al centro de salud más temprano • Activar las brigadas de búsqueda y rescate con el fin de asegurar el número completo de personas por familia • Limitar la zona de riesgo autorizando el paso a solo personal apto para atender dicha emergencia. • Mantenerse alejado de vidrios, lámparas y objetos corto punzantes que puedan atentar contra su vida. • Dirigirse al punto de encuentro o zonas libres de árboles, edificios o postes. • Apagar los sistemas de energía y gas para evitar otra posible amenaza 	<ul style="list-style-type: none"> • Atención psicológica a la población afectada por pérdidas materiales o humanas. • Las instituciones deberán verificar las condiciones de las infraestructuras y realizar una adecuación del terreno para que sus habitantes pueda ingresar sin ningún riesgo. • La comunidad no deberá ingresar al sitio afectado hasta que las instituciones no lo autoricen.
--	---	--

alcaldía para disminuir pérdidas económicas, físicas y humanas.

- Realizar control del desarrollo urbanístico con el fin de evitar el asentamiento en áreas que se definan como zonas de amenaza por movimiento en masa o sísmicas.
 - Generar jornadas de reforestación en la parte posteríos de las casa para evitar la erosión del terreno y así disminuir los movimiento en masa que se generan en el escarpe.
 - Conocer el número telefónico de las entidades para una pronta comunicación.
 - Generar jornadas de reforestación en la parte posteríos de las casa para evitar la erosión del terreno y así disminuir los movimiento en masa
-

que se generan en el
escarpe.

- Implementación de geomembranas en zonas accesibles de riesgo por movimiento en masa o sísmicos
- Evitar excavaciones en las zonas de alto riesgo por Movimiento en masa o Sísmicos evitando la propagación de la caída del escarpe

Fuente: Autoras, 2019

9 CONCLUSIONES

- El municipio de Coello-Tolima en su EOT no tiene actualizado el plan de emergencia ni contingencia, lo que ocasiona un atraso en su desarrollo ambiental, económico y social, despreciando que al establecer estos planes la capacidad de respuesta y rehabilitación será más pronta y organizada
- La información recopilada en la línea base sobre el municipio de Coello-Tolima, fue de gran importancia para el desarrollo de esta investigación, pues nos brindó diferentes conocimiento de las condiciones ambientales, sociales, económicas y físico- bióticas del municipio, lo cual fue esencial para el análisis, evaluación y elaboración de los mapa, así como también para la formulación del plan de emergencias y contingencia.
- Se pudo concluir que a pesar de que no se contó con la suficiente información la metodología propuesta acerca los resultados de los mapas de Amenaza, Vulnerabilidades y Riesgos con la realidad que presenta el casco urbano del municipio de Coello Tolima, lo cual se pudo comprar con el trabajo de campo y la recopilación de información de fuentes secundarias.
- Por otro lado se determinaron que los barrios el Puente, Las brisas, El divino niño y las acacias se ven afectados por las cuatro amenazas más representativas, siendo esta la población más vulnerable dentro del casco urbano del municipio de Coello-Tolima.

- Este plan de emergencia aporta al desarrollo del municipio, con el fin de que los habitantes identifiquen las amenazas, riesgos y vulnerabilidad a las que están expuestos y así contribuir en los diferentes aspectos económicos, sociales, ambientales y culturales del territorio, generando habilidades en cuanto a capacidad de respuesta para evitar las pérdidas de vida en el municipio
- Los barrios el Puente, Las brisas, El divino niño, las acacias y el Centro se ven afectados directamente por las amenazas identificadas dentro del casco urbano, pues la mayoría están ubicadas en suelos no aptos para la construcción de viviendas, esto se generó por la falta de control en la expansión urbana por parte de la administración municipal, aumentando la vulnerabilidad de las personas que habitan en estos sectores y provocando deterioro a los ecosistemas del municipio.
- Se determinó que la población es más vulnerable ante las amenazas por no tener la suficiente capacidad de respuesta ante una emergencia ya que no cuentan con las condiciones óptimas de infraestructura en viviendas y vías, además las instituciones disponen de pocos insumos para atender la diferente eventualidad y no son capacitados constantemente en temas de gestión de riesgo.

10 RECOMENDACIONES

- Es necesario que el CMGRD establezca cuales amenazas debe atender cada institución presente en el municipio para generar una organización en sus labores y así facilitar el trabajo de control y seguimiento en sus obligaciones.
- Se recomienda realizar la debida socialización de los resultados de esta investigación con la comunidad por medio de los comités departamentales y municipales para poder desarrollar en ellos una capacidad de respuesta y así cumplir con las exigencias de divulgación de la Unidad Nacional De Gestión de Riesgo y Desastres
- Es de aclarar que esta metodología se puede aplicar para cualquier tipo de amenaza, teniendo en cuenta los criterios específicos de evaluación, resaltando que los resultados dependen de la calidad de la información recopilada por los investigadores
- Se sugiere que este estudio se replique a manera municipal ya que la zona rural no fue evaluada y es de gran importancia para los aspectos económicos, sociales y ambientales en el desarrollo territorial de Coello- Tolima
- Se recomienda que el barrio el puente sea reubicado por encontrarse en alto riesgo por todas las amenazas encontradas en el casco urbano del municipio Coello - Tolima
- Se recomienda la actualización y divulgación de la gestión de riesgo en el municipio para generar una capacidad de respuesta óptima.

- Es pertinente que el municipio invierta presupuesto para realizar un levantamiento cartográfico, pues la información que posee esta derogada y es muy básica para realizar cualquier estudio que sirva para el desarrollo del municipio.
- Se recomienda que las instituciones cruz roja y defensa civil tengan los insumos necesarios y un lugar establecido para poder cumplir con sus obligaciones y atender a la comunidad.
- Cada institución deberá presentarle al CMGRD un inventario mensual de los insumos con los que cuenta, con el fin de poner en conocimiento las falencias físicas con las que cuentan
- Se recomienda que el CMGRD realice un fortalecimiento en cuanto a la organización, planificación y capacitación de los grupos de socorro.
- Se debe tener en cuenta que para optimizar los resultados es necesario información actualizada y vigente para que el programa genere unos mapas más óptimos y acertados
- Se recomienda que para la implantación de esta metodología, los municipios deberán tener un registro de las ocurrencias de cada una de las eventualidades a evaluar, para generar un seguimiento de las amenazas mas representativas en la zona de estudio
- Se recomienda que por las condiciones que presenta la cabecera municipal de Coello- Tolima se tenga en cuenta para un proximo estudio la amenaza por Incendios, aunque no es frecuente de presentarse traeria consigo grandes afectaciones a la comunidad

ANEXOS

- Anexo 1: Guía Metodológica
- Anexo 2: Resultados Adjuntos de Encuestas
- Anexo 3: Análisis de las Encuestas
- Anexo 4: Encuestas
- Anexo 5: Mapa de Riesgos, Amenaza y Vulnerabilidad
- Anexo 6: Evidencias Fotográficas
- Anexo 7: Fichas de atención de emergencias

11 BIBLIOGRAFÍA

- Cardona Omar. (2006). Taller Internacional Sobre Gestión Del Riesgo A Nivel Local, Manizales, Alcaldía De Manizales:
Http://Idea.Manizales.Unal.Edu.Co/Sitios/Gestion_Riesgos/Descargas/Plan/Planemergencia.Pdf.
- Alcaldía De Barranquilla. (2016). Plan De Emergencia Y Contingencia. Barranquilla. File:/ /Downloads/Conv_12_Plan_De_Emergencia_Y_Contingencia_Lp-Pre-010-2016.Pdf
- Ana Cristina Saltarín Barranquilla. (2017). Rendición De Informe De Gestión Oficina De Gestión De Riesgo. Barranquilla.Http://Downloads/Concejo_Distrital_Rendicion_Informe_Gestion_Ogr.Pdf
- Yenny León; Edwin Mantilla. (2015). Diseño Y Formulación Del Plan De Emergencia Para El Instituto Empresarial Gabriela Mistral De Florida Blanca Santander. Bucaramanga: Universidad Industrial De Santander,
<Http://Tangara.Uis.Edu.Co/Biblioweb/Tesis/2015/157604.Pdf>
- Congreso De Colombia. (2012). La Ley 1523 Del 2012, Por La Cual Se Adopta La Política Nacional De Gestión Del Riesgo De Desastres Y Se Establece El Sistema Nacional De Gestión Del Riesgo De Desastres Y Se Dictan Otras Disposiciones,
<Http://Www.Ideam.Gov.Co/Documents/24189/390483/11.+Ley+1523+De+2012>.
- Congreso De Colombia (26 - 08 De 2018). Ley 388 De 1997,
Http://Www.Secretariasenado.Gov.Co/Senado/Basedoc/Ley_0388_1997.Html
- Francisco Cruz. (15 De 09 De 2012). Prevención Y Atención De Desastres – Ecsan,
<Http://Prevencionyatenciondedesastressecsan.Blogspot.Com/2012/09/EI-Clopad-Y-Crepad-Clopad-Comite-Local.Html>
- García, J. (24 De 10 De 2012). Slideshare (Modelo Plan De Emergencia).
<Https://Es.Slideshare.Net/Jackelinegarcia/Modelo-Plan-De-Emergencia>
- Javier Sánchez. (2013). Guía Para Elaborar Planes Institucionales De Respuesta A Emergencias - Pire. Bogotá : Alcaldía,
<Http://Www.Sire.Gov.Co/Documents/82884/85386/Anexo+4+Guia+Elaborar+Pire.Pdf/Eb9729ce-D34b-4f17-Af31-8837e517d176>
- Alfonso Dubois (14-8 De 2006). Investigación-Acción Participativa (Iap). Obtenido De
<Http://Www.Dicc.Hegoa.Ehu.Es/Listar/Mostrar/132>

- Alcaldía De Ibagué- Planeación. (2015). Normatividad Gpad. Obtenido De Normatividad Gpad: <Http://Cimpp.Ibague.Gov.Co/Normatividad-Gpad/>
- Consejo Colombiano De Seguridad (2016). Marco Normativo De Los Planes De Emergencia.
Https://Ccs.Org.Co/Salaprensa/Index.Php?Option=Com_Content&View=Article&Id=989:Emergencia&Catid=387&Itemid=931
- Seguros, L. (2013). Instituto Para La Investigación Educativa Y El Desarrollo Pedagógico - Idep. Bogota: <Http://Www.Idep.Edu.Co/Sites/Default/Files/2939-Plan-De-Emergencias-De-Idep-Corregido-Vf-1.Pdf>.
- Carlos Márquez (2015-2025). Plan Nacional De La Gestión De Riesgos. Bogotá: Gobierno De Colombia, Ungrd.
<Https://Repositorio.Gestiondelriesgo.Gov.Co/Bitstream/Handle/20.500.11762/756/Pngrd-2016.Pdf?Sequence=27>
- Zulay Torres Arango, J. A. (27 De Febrero De 2016). Normatividad De Brigadas De Emergencia En Colombia. Obtenido De <Https://Prezi.Com/Yamawdxfg4a0/Normatividad-De-Brigadas-De-Emergencia-En-Colombia/>
- López, J. C., & Guarín, M. C. (Febrero De 2016). Técnicas Utilizadas En La Gestión De Riesgo En La Planeación Y Seguimiento De Proyectos En Las Organizaciones De Cali Colombia. Obtenido De Planeación Y Seguimiento De Proyectos En Las Organizaciones De Cali Colombia:
Https://Bibliotecadigital.Usb.Edu.Co/Bitstream/10819/3729/1/Tecnicas_Utilizadas_Gestion_Riesgo_Bola%C3%B1os_2016.Pdf
- Alcaldía De Bogotá (2013). Guía Para Elaborar Planes De Emergencia Y Contingencia. Bogota, Http://Ww.Ridsso.Com/Documentos/Muro/15998_1481829766_5852ed8673dc4.Pdf
- Luz Pulido (2008). Guía Metodológica Para La Formulación Del Plan De Emergencia. Colombia. <File://Www.Downloads/Guia%20plecs%20-%202008.Pdf>
- Consejo Municipal Del Riesgo(2012). Caracterización General De Los Escenarios De Riesgo. Coello,
<Http://Httphandle/20.500.11762/405/Pmgr%20coello.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Yes://Repositorio.Gestiondelriesgo.Gov.Co/Bitstream/>
- Alcaldía De Coello (2012). Plan Local De Emergencia Y Contingencias (Plec). Coello.

- [Http://Cdim.Esap.Edu.Co/Bancomedios/Documentos%20pdf/Coellotolimaplec2012.Pdf](http://Cdim.Esap.Edu.Co/Bancomedios/Documentos%20pdf/Coellotolimaplec2012.Pdf)
- 21.A., O. D. (2006). Taller Internacional Sobre Gestión Del Riesgo A Nivel Local Taller Internacional Sobre Gestión Del Riesgo A Nivel Local Taller Internacional Sobre Gestión Del Riesgo A Nivel Local Taller Internacional Sobre Gestión Del Riesgo A Nivel Local . Manizales : Alcalida De Manizales.
- Alcaldía De Barranquilla. (2016). Plan De Emergencia Y Contingencia. Barranquilla.
- Alcaldía De Bogota. (2013). Guía Para Elaborar Planes De Emergencia Y Contingencia. Bogota.
- Alcaldía Municipal Coello. (2018). Plan Municipal Para La Gestión Del Riesgo De Desastres. Coello.
- Alcaldía Municipal De Coello. (2016-2019). Plan Municipal. Coello-Tolima.
- Aldana, E. T. (2018). Formulacion Del Plan Municipal De Gestion De Gestion Del Riesgo De Desastres Municipio De San Francisco Cundinamarca. Facatativa : [Http://Repositorio.Ucundinamarca.Edu.Co/Bitstream/Handle/123456789/620/Formulacion%20del%20plan%20municipal%20de%20gesti%20del%20riesgo%20de%20desastres%20municipio%20de%20san%20francisco%20cundinamarca.Pdf?Sequence=2&Isallowed=Y](http://Repositorio.Ucundinamarca.Edu.Co/Bitstream/Handle/123456789/620/Formulacion%20del%20plan%20municipal%20de%20gesti%20del%20riesgo%20de%20desastres%20municipio%20de%20san%20francisco%20cundinamarca.Pdf?Sequence=2&Isallowed=Y) .
- Ambiente, M. D. (2012). Qué Es Educación Ambienta. Bogota.
- Barranquilla, A. D. (2017). Rendición De Informe De Gestión Oficina De Gestión De Riesgo . Barranquilla.
- Bogota, A. (2018). Temporadas Invernales En Colombia.
- Bogota, A. D. (2013). Guía Para Elaborar Planes De Emergencia Y Contingencia. Bogota.
- C, Y. K., & S, E. M. (2015). Diseño Y Formulacion Del Plan De Emergencia Para El Instituto Empresarial Gabriela Mistral De Florida Blanca Santander. Bucaramanga: Universidad Industrial De Santander.
- Climatico, I. D. (2015). Caracterización General Del Escenario De Riesgo. Bogota: [Https://Www.Idiger.Gov.Co/Rmovmasa](https://www.idiger.gov.co/Rmovmasa).

- Cmdgr. (2018). Plan Municipal Para La Gestión Del Riesgo De Desastres . Coello.
- Coello, A. A. (2011). Agenda Ambiental De Coello. Coello Tolima: Alcaldia De Coello.
- Coello, A. D. (2015). Esquema De Ordenaminto Territorial. Coello- Tolima.
- Colombia, C. D. (2012). La Ley 1523 Del 2012 . Colombia : Ideam.
- Colombia, C. D. (26 De 08 De 2018). Ley 388 De 1997 . Obtenido De Ley 388 De 1997 : Http://Www.Secretariassenado.Gov.Co/Senado/Basedoc/Ley_0388_1997.Html
- Colombiano, S. G. (2019). Mapa Amenaza - Volcán Cerro Machín. Bogota: <Https://Www2.Sgc.Gov.Co/Sgc/Volcanes/Volcancerromachin/Paginas/Mapa-De-Amenaza.AspX>.
- Consejo Municipal. (2013). Esquema De Ordenamiento Territorial. Coello- Tolima.
- Consejo Municipal, P. L. (2012). Caracterizacion General De Los Escenarios De Riesgo. Coello.
- Corradine, L. F. (2018). Aunque Parecen Iguales, Cada Volcán Tiene Su “Personalidad”, Como Se Ha Visto Con Las Diferentes Erupciones En Hawái Y Guatemala. Un Estudio Sobre La Historia De Las Avalanchas Del Volcán Cerro Machín, En Tolima, Demuestra Su Potencial Explosivo. Bogota: <Https://Www2.Sgc.Gov.Co/Librogeologiacolombia/Paginas/Los-Avisos-Del-Volcan-Machin.AspX>.
- Corradine, L. F. (9 De Junio De 2018). Los Avisos Del Volcan Machin. Obtenido De Los Avisos Del Volcan Machin: <Https://Www2.Sgc.Gov.Co/Librogeologiacolombia/Paginas/Los-Avisos-Del-Volcan-Machin.AspX>
- Cortolima. (2016). Amenazas Por Riesgos Naturales.
- Cortolima. (2016). Informacion General Del Municipio De Coello- Tolima. Ibagué: Http://Www.Cortolima.Gov.Co/Sites/Default/Files/Images/Stories/Metas_Reducccion/Fichas_Municipios/11_Ficha_Meta_Coello_%20+_%20cp_Gualanday.Pdf.
- Cortolima. (2017). Pendientes. Https://Www.Cortolima.Gov.Co/Sites/Default/Files/Images/Stories/Centro_Documentos/Guarino/Diagnostico/8.4.6_Pendientes.Pdf.

- Cruz, F. M. (15 De 09 De 2012). Prevención Y Atención De Desastres - Ecsan .
Obtenido De Prevención Y Atención De Desastres - Ecsan :
[Http://Prevencionyatenciondedesastresecsan.Blogspot.Com/2012/09/EI-Clopad-Y-Crepad-Clopad-Comite-Local.Html](http://Prevencionyatenciondedesastresecsan.Blogspot.Com/2012/09/EI-Clopad-Y-Crepad-Clopad-Comite-Local.Html)
- D.Vega, & F.Sanchez. (2009). Formulacion Del Plan De Emergencias Para El Parque Nacional Tayrona Como Herramienta Tecnica Que Fortalezca El Plan De Manejo Del Area Protegida. Bogota D.C.
- Def.Civil. (2017). Defensa Civil Colombiana: ¿Qué Es? ¿Cómo Ser Miembro? Bogota: Govo.Co.
- Desastre, C. M. (12 De 03 De 2012). Caracterizacion General De Los Escenarios De Riesgo . Obtenido De Caracterizacion General De Los Escenarios De Riesgo :
[Https://Repositorio.Gestiondelriesgo.Gov.Co/Bitstream/Handle/20.500.11762/405/Pmgr%20coello.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](https://Repositorio.Gestiondelriesgo.Gov.Co/Bitstream/Handle/20.500.11762/405/Pmgr%20coello.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y)
- Durston, J. (2015). Experiencias Y Metodología De La Accion Participativa. Colombia: Publicaciones Políticas Sociales.
- Fernandezycededa. (2018). Propuesta Para La Formulacion Del Plan De Gestion Del Riesgo Del Municipio De Zipacon. Bogota:
[:Http://Repository.Lasalle.Edu.Co/Bitstream/Handle/10185/29226/41122043_2018.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y/Pag19.](http://Repository.Lasalle.Edu.Co/Bitstream/Handle/10185/29226/41122043_2018.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y/Pag19)
- Flores, R. C. (2002). Investigación En Educación Ambiental. 8.
- Garcia, J. (24 De 10 De 2012). Slideshare(Modelo Plan De Emergencia). Obtenido De Slideshare(Modelo Plan De Emergencia):
[Https://Es.Slideshare.Net/Jackelinegarcia/Modelo-Plan-De-Emergencia](https://Es.Slideshare.Net/Jackelinegarcia/Modelo-Plan-De-Emergencia)
- García, Y. (2017). Evaluación Del Riesgo Y Medidas De Mitigación Para Eventos De Inundación En El Municipio De Santa Ana Del Yacuma (Beni, Bolivia). Bolivia.
- Gomez, G. (27 De 09 De 2016). Metodologia De La Investigación I. Obtenido De Metodologia De La Investigación I:
[Https://Es.Slideshare.Net/Anafernndez82/Encuesta-Descriptiva-Y-Comparativa](https://Es.Slideshare.Net/Anafernndez82/Encuesta-Descriptiva-Y-Comparativa)
- Guayara, N. M. (2018). Bomberos De Colombia. Coello.

- Humana, B. (2014). Guía Para Elaborar Planes De Emergencia Y Contingencia. Bogota: Alcaldía; [Http://Www.Sire.Gov.Co/Documents/82884/85386/Anexo+3-+Guia+Planes+Emergencia+Y+Contingencias.Pdf/2010161a-6762-4699-82c2-38090fb38f92](http://www.sire.gov.co/Documents/82884/85386/Anexo+3-+Guia+Planes+Emergencia+Y+Contingencias.Pdf/2010161a-6762-4699-82c2-38090fb38f92). Obtenido De Guía Para Elaborar Planes De Emergencia Y Contingencia: [Http://Www.Sire.Gov.Co/Documents/82884/85386/Anexo+3-+Guia+Planes+Emergencia+Y+Contingencias.Pdf/2010161a-6762-4699-82c2-38090fb38f92](http://www.sire.gov.co/Documents/82884/85386/Anexo+3-+Guia+Planes+Emergencia+Y+Contingencias.Pdf/2010161a-6762-4699-82c2-38090fb38f92)
- Humana, B. (2014). Guia Para Elaborar Planes Institucionales De Respuesta A Emergencias - Pire. Bogota : Alcaldia. Obtenido De Guia Para Elaborar Planes Institucionales De Respuesta A Emergencias - Pire.
- Humanitaria, D. D. (14 De 8 De 2006). Investigación-Acción Participativa (Iap). Obtenido De [Http://Www.Dicc.Hegoa.Ehu.Es/Listar/Mostrar/132](http://www.dicc.hegoa.ehu.es/Listar/Mostrar/132)
- Ideam. (1892). Slkhndvlsik. Bogota: Lrouefp.
- Ideam. (2014). Amenazas Inundación . Bogota : [Http://Www.Ideam.Gov.Co/Web/Agua/Amenazas-Inundacion](http://www.ideam.gov.co/web/agua/amenazas-inundacion).
- Ideam. (2018). Informe Idena . Coello.
- Inca, C. (2014). Plan De Emergencias Y Evacuación . Barrabquilla.
- Indiger. (2016). Instituto Distrital De Gestión De Riesgo Y Cambio Climático .
- Indiger. (2017). Caracterización General Del Escenario De Riesgo Sísmico. Bogota.
- Justicia, M. D. (2008). Guía Metodológica Para La Formulación Del. Colombia.
- Lida Burbano. (2016). Estadísticas, Estimadores Y Estimadores Puntuales. [Https://Www.Monografias.Com/Trabajos12/Puntu/Puntu.Shtml](https://www.monografias.com/trabajos12/puntu/puntu.shtml).
- López, J. C., & Guarín, M. C. (Febrero De 2016). Técnicas Utilizadas En La Gestión De Riesgo En La Planeación Y Seguimiento De Proyectos En Las Organizaciones De Cali Colombia. Obtenido De Planeación Y Seguimiento De Proyectos En Las Organizaciones De Cali Colombia: [Https://Bibliotecadigital.Usb.Edu.Co/Bitstream/10819/3729/1/Tecnicas_Utilizadas_Gestion_Riesgo_Bola%C3%B1os_2016.Pdf](https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/3729/1/Tecnicas_Utilizadas_Gestion_Riesgo_Bola%C3%B1os_2016.Pdf)

- Mejía, A. L. (2014). Análisis De Amenaza Por Inundación Para La Localidad De Bogota.
- Minería, S. N. (2017). Flujo Hiperconcentrado . Bogota : <https://www.sernageomin.cl/faq-items/flujo-hiperconcentrado/>.
- Ministerio Del Interior, Y. D. (2008). Guía Metodológica Para La Formulación Del Plan Local De Emergencia Y Contingencias . Colombia.
- Ministerio Interior. (2017). Plan De Salvaguarda Etnica Del Pueblo Pijao Coello. Coello- Tolima.
- Mutis, J. B., & Libre, U. (S.F.). Guia Metodologica Para La Formulacion De Proyectos Ambientales Escolares Un Reto Mas Alla De La Escuela. Bogota.
- Pedagogica, U. (2013). En La Uptc, Se Arma El Rompecabezas De La Innovación. Boyaca.
- Planeacion, S. D. (2015). Normatividad Gpad. Obtenido De Normatividad Gpad: <http://cimpp.lbague.gov.co/normatividad-gpad/>
- Portela, E. B. (2016-2019). Plan De Desarrollo Municipal . Coello .
- Riego, C. M. (2012). Caracterizacion General De Los Escenarios De Riesgo. Coello.
- Riesgo, C. M. (2012). Caracterizacion General De Los Escenarios De Riesgo. Coello.
- Salvador, I. E. (Marzo De 2016). Tipos De Muestreo. Obtenido De Tipos De Muestreo: <http://www.bvs.hn/honduras/embarazo/tipos.de.muestreo.marzo.2016.pdf>
- Santos, J. M. (19 De 11 De 2014). Ministerio De Vivienda,Ciudad Y Territorio República De Colombia . Obtenido De Ministerio De Vivienda,Ciudad Y Territorio República De Colombia : http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/documents/srr/decreto_1807_19_%20septiembre_2014.pdf
- Seguridad, C. C. (2016). Marco Normativo De Los Planes De Emergencia. Obtenido De Marco Normativo De Los Planes De Emergencia: https://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=989:emergencia&catid=387&itemid=931

- Seguros, L. (2013). Instituto Para La Investigación Educativa Y El Desarrollo Pedagógico - Idep. Bogota: [Http://Www.Idep.Edu.Co/Sites/Default/Files/2939-Plan-De-Emergencias-De-Idep-Corregido-Vf-1.Pdf](http://www.idep.edu.co/sites/default/files/2939-Plan-De-Emergencias-De-Idep-Corregido-Vf-1.Pdf).
- Servicio Geológico Mexicano. (2017). Causas, Características E Impactos. Ciudad De Mexico: [Https://Www.Sgm.Gob.Mx/Web/Museovirtual/Riesgos-Geologicos/Causas-Caracteristicas-E-Impactos.Html](https://www.sgm.gob.mx/web/museovirtual/riesgos-geologicos/causas-caracteristicas-e-impactos.html).
- Trabajo, E. D. (2016). Plan De Emergencia. Cali.
- Ungrd. (1 De 05 De 1989). Decreto 919 De 1989 Por El Cual Se Organiza El Sistema Nacional Para La Prevención Y Atención De Desastres Y Se Dictan Otras Disposiciones. Obtenido De Decreto 919 De 1989 Por El Cual Se Organiza El Sistema Nacional Para La Prevención Y Atención De Desastres Y Se Dictan Otras Disposiciones:
[Https://Repositorio.Gestiondelriesgo.Gov.Co/Handle/20.500.11762/20107](https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/20107)
- Ungrd. (2008). Sistema Nacional Para La Prevención Y Atención De Desastres Ministerio Del Interior Y De Justicia Dirección De Atención Y Prevención Del Desastr. Obtenido De Sistema Nacional Para La Prevención Y Atención De Desastres Ministerio Del Interior Y De Justicia Dirección De Atención Y Prevención Del Desastr:
[Https://Es.Slideshare.Net/Guidoceballoshuertas/Guia-Planes-Locales-De-Emergencias-Y-Contingencias-2010](https://es.slideshare.net/guidoceballoshuertas/guia-planes-locales-de-emergencias-y-contingencias-2010)
- Ungrd, U. N. (2015). Plan Nacional De La Gestión De Riesgos. Bogota: Gobierno De Colombia.
- Universia.Net. (2016). Empresas De Coello. Universia.Net.
- Yelena Hernández Atencia, H. R. (2016). Evaluación Del Riesgo Asociado A Vulnerabilidad Física Por Taludes Y Laderas Inestables En La Microcuenca Cay, Ibagué,. Ibague.
- Zulay Torres Arango, J. A. (27 De Febrero De 2016). Normatividad De Brigadas De Emergencia En Colombia . Obtenido De
[Https://Prezi.Com/Yamawdxfg4a0/Normatividad-De-Brigadas-De-Emergencia-En-Colombia/](https://prezi.com/yamawdxfg4a0/normatividad-de-brigadas-de-emergencia-en-colombia/)

- A., O. D. (2006). Taller Internacional Sobre Gestión Del Riesgo A Nivel Local Taller Internacional Sobre Gestión Del Riesgo A Nivel Local Taller Internacional Sobre Gestión Del Riesgo A Nivel Local Taller Internacional Sobre Gestión Del Riesgo A Nivel Local . Manizales : Alcalida De Manizales.
- Alcaldía De Barranquilla. (2016). Plan De Emergencia Y Contingencia. Barranquilla.
- Alcaldía De Bogota. (2013). Guía Para Elaborar Planes De Emergencia Y Contingencia. Bogota.
- Alcaldía Municipal Coello. (2018). Plan Municipal Para La Gestión Del Riesgo De Desastres. Coello.
- Alcaldía Municipal De Coello. (2016-2019). Plan Municipal. Coello-Tolima.
- Aldana, E. T. (2018). Formulacion Del Plan Municipal De Gestion De Gestion Del Riesgo De Desastres Municipio De San Francisco Cundinamarca. Facatativa : <Http://Repositorio.Ucundinamarca.Edu.Co/Bitstream/Handle/123456789/620/Formulacion%20del%20plan%20municipal%20de%20gesti%20del%20riesgo%20de%20desastres%20municipio%20de%20san%20francisco%20cundinamarca.Pdf?Sequence=2&isallowed=Y> .
- Ambiente, M. D. (2012). Qué Es Educación Ambienta. Bogota.
- Barranquilla, A. D. (2017). Rendición De Informe De Gestión Oficina De Gestión De Riesgo . Barranquilla.
- Bogota, A. (2018). Temporadas Invernales En Colombia.
- Bogota, A. D. (2013). Guía Para Elaborar Planes De Emergencia Y Contingencia. Bogota.
- C, Y. K., & S, E. M. (2015). Diseño Y Formulacion Del Plan De Emergencia Para El Instituto Empresarial Gabriela Mistral De Florida Blanca Santander. Bucaramanga: Universidad Industrial De Santander.
- Climatico, I. D. (2015). Caracterización General Del Escenario De Riesgo. Bogota: <Https://Www.Idiger.Gov.Co/Rmovmasa>.
- Cmdgr. (2018). Plan Municipal Para La Gestión Del Riesgo De Desastres . Coello.

- Coello, A. A. (2011). Agenda Ambiental De Coello. Coello Tolima: Alcaldia De Coello.
- Coello, A. D. (2015). Esquema De Ordenaminto Territorial. Coello- Tolima.
- Colombia, C. D. (2012). La Ley 1523 Del 2012 . Colombia : Ideam.
- Colombia, C. D. (26 De 08 De 2018). Ley 388 De 1997 . Obtenido De Ley 388 De 1997 : Http://Www.Secretariasenado.Gov.Co/Senado/Basedoc/Ley_0388_1997.Html
- Colombiano, S. G. (2019). Mapa Amenaza - Volcán Cerro Machín. Bogota: <Https://Www2.Sgc.Gov.Co/Sgc/Volcanes/Volcancerromachin/Paginas/Mapa-De-Amenaza.AspX>.
- Consejo Municipal. (2013). Esquema De Ordenamiento Territorial. Coello- Tolima.
- Consejo Municipal, P. L. (2012). Caracterizacion General De Los Escenarios De Riesgo. Coello.
- Corradine, L. F. (2018). Aunque Parecen Iguales, Cada Volcán Tiene Su “Personalidad”, Como Se Ha Visto Con Las Diferentes Erupciones En Hawái Y Guatemala. Un Estudio Sobre La Historia De Las Avalanchas Del Volcán Cerro Machín, En Tolima, Demuestra Su Potencial Explosivo. Bogota: <Https://Www2.Sgc.Gov.Co/Librogeologiacolombia/Paginas/Los-Avisos-Del-Volcan-Machin.AspX>.
- Corradine, L. F. (9 De Junio De 2018). Los Avisos Del Volcan Machin. Obtenido De Los Avisos Del Volcan Machin: <Https://Www2.Sgc.Gov.Co/Librogeologiacolombia/Paginas/Los-Avisos-Del-Volcan-Machin.AspX>
- Cortolima. (2016). Amenazas Por Riesgos Naturales.
- Cortolima. (2016). Informacion General Del Municipio De Coello- Tolima. Ibague: Http://Www.Cortolima.Gov.Co/Sites/Default/Files/Images/Stories/Metas_Reduccin/Fichas_Municipios/11_Ficha_Meta_Coello_%20+_%20cp_Gualanday.Pdf.
- Cortolima. (2017). Pendientes. Https://Www.Cortolima.Gov.Co/Sites/Default/Files/Images/Stories/Centro_Documentos/Guarino/Diagnostico/8.4.6_Pendientes.Pdf.

- Cruz, F. M. (15 De 09 De 2012). Prevención Y Atención De Desastres - Ecsan .
Obtenido De Prevención Y Atención De Desastres - Ecsan :
<Http://Prevencionyatenciondedesastresecsan.Blogspot.Com/2012/09/EI-Clopad-Y-Crepad-Clopad-Comite-Local.Html>
- D.Vega, & F.Sanchez. (2009). Formulacion Del Plan De Emergencias Para El Parque Nacional Tayrona Como Herramienta Tecnica Que Fortalezca El Plan De Manejo Del Area Protegida. Bogota D.C.
- Def.Civil. (2017). Defensa Civil Colombiana: ¿Qué Es? ¿Cómo Ser Miembro? Bogota: Govo.Co.
- Desastre, C. M. (12 De 03 De 2012). Caracterizacion General De Los Escenarios De Riesgo . Obtenido De Caracterizacion General De Los Escenarios De Riesgo :
<Https://Repositorio.Gestiondelriesgo.Gov.Co/Bitstream/Handle/20.500.11762/405/Pmgr%20coello.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y>
- Durston, J. (2015). Experiencias Y Metodología De La Accion Participativa. Colombia: Publicaciones Políticas Sociales.
- Fernandezycededa. (2018). Propuesta Para La Formulacion Del Plan De Gestion Del Riesgo Del Municipio De Zipacon. Bogota:
[:Http://Repository.Lasalle.Edu.Co/Bitstream/Handle/10185/29226/41122043_2018.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y/Pag19](Http://Repository.Lasalle.Edu.Co/Bitstream/Handle/10185/29226/41122043_2018.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y/Pag19).
- Flores, R. C. (2002). Investigación En Educación Ambiental. 8.
- Garcia, J. (24 De 10 De 2012). Slideshare(Modelo Plan De Emergencia). Obtenido De Slideshare(Modelo Plan De Emergencia):
<Https://Es.Slideshare.Net/Jackelinegarcia/Modelo-Plan-De-Emergencia>
- García, Y. (2017). Evaluación Del Riesgo Y Medidas De Mitigación Para Eventos De Inundación En El Municipio De Santa Ana Del Yacuma (Beni, Bolivia). Bolivia.
- Gomez, G. (27 De 09 De 2016). Metodologia De La Investigación I. Obtenido De Metodologia De La Investigación I:
<Https://Es.Slideshare.Net/Anafernndez82/Encuesta-Descriptiva-Y-Comparativa>
- Guayara, N. M. (2018). Bomberos De Colombia. Coello.

- Humana, B. (2014). Guía Para Elaborar Planes De Emergencia Y Contingencia. Bogota: Alcaldía; [Http://Www.Sire.Gov.Co/Documents/82884/85386/Anexo+3-+Guia+Planes+Emergencia+Y+Contingencias.Pdf/2010161a-6762-4699-82c2-38090fb38f92](http://www.sire.gov.co/Documents/82884/85386/Anexo+3-+Guia+Planes+Emergencia+Y+Contingencias.Pdf/2010161a-6762-4699-82c2-38090fb38f92). Obtenido De Guía Para Elaborar Planes De Emergencia Y Contingencia: [Http://Www.Sire.Gov.Co/Documents/82884/85386/Anexo+3-+Guia+Planes+Emergencia+Y+Contingencias.Pdf/2010161a-6762-4699-82c2-38090fb38f92](http://www.sire.gov.co/Documents/82884/85386/Anexo+3-+Guia+Planes+Emergencia+Y+Contingencias.Pdf/2010161a-6762-4699-82c2-38090fb38f92)
- Humana, B. (2014). Guia Para Elaborar Planes Institucionales De Respuesta A Emergencias - Pire. Bogota : Alcaldia. Obtenido De Guia Para Elaborar Planes Institucionales De Respuesta A Emergencias - Pire.
- Humanitaria, D. D. (14 De 8 De 2006). Investigación-Acción Participativa (Iap). Obtenido De [Http://Www.Dicc.Hegoa.Ehu.Es/Listar/Mostrar/132](http://www.dicc.hegoa.ehu.es/Listar/Mostrar/132)
- Ideam. (1892). Slkhndvlsik. Bogota: Lrouefp.
- Ideam. (2014). Amenazas Inundación . Bogota : [Http://Www.Ideam.Gov.Co/Web/Agua/Amenazas-Inundacion](http://www.ideam.gov.co/web/agua/amenazas-inundacion).
- Ideam. (2018). Informe Idena . Coello.
- Inca, C. (2014). Plan De Emergencias Y Evacuación . Barrabquilla.
- Indiger. (2016). Instituto Distrital De Gestión De Riesgo Y Cambio Climático .
- Indiger. (2017). Caracterización General Del Escenario De Riesgo Sísmico. Bogota.
- Justicia, M. D. (2008). Guía Metodológica Para La Formulación Del. Colombia.
- Lida Burbano. (2016). Estadísticas, Estimadores Y Estimadores Puntuales. [Https://Www.Monografias.Com/Trabajos12/Puntu/Puntu.Shtml](https://www.monografias.com/trabajos12/puntu/puntu.shtml).
- López, J. C., & Guarín, M. C. (Febrero De 2016). Técnicas Utilizadas En La Gestión De Riesgo En La Planeación Y Seguimiento De Proyectos En Las Organizaciones De Cali Colombia. Obtenido De Planeación Y Seguimiento De Proyectos En Las Organizaciones De Cali Colombia: [Https://Bibliotecadigital.Usb.Edu.Co/Bitstream/10819/3729/1/Tecnicas_Utilizadas_Gestion_Riesgo_Bola%C3%B1os_2016.Pdf](https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/3729/1/Tecnicas_Utilizadas_Gestion_Riesgo_Bola%C3%B1os_2016.Pdf)

- Mejía, A. L. (2014). Análisis De Amenaza Por Inundación Para La Localidad De Bogota.
- Minería, S. N. (2017). Flujo Hiperconcentrado . Bogota : <https://www.sernageomin.cl/faq-items/flujo-hiperconcentrado/>.
- Ministerio Del Interior, Y. D. (2008). Guía Metodológica Para La Formulación Del Plan Local De Emergencia Y Contingencias . Colombia.
- Ministerio Interior. (2017). Plan De Salvaguarda Etnica Del Pueblo Pijao Coello. Coello- Tolima.
- Mutis, J. B., & Libre, U. (S.F.). Guia Metodologica Para La Formulacion De Proyectos Ambientales Escolares Un Reto Mas Alla De La Escuela. Bogota.
- Pedagogica, U. (2013). En La Uptc, Se Arma El Rompecabezas De La Innovación. Boyaca.
- Planeacion, S. D. (2015). Normatividad Gpad. Obtenido De Normatividad Gpad: <http://cimpp.lbague.gov.co/normatividad-gpad/>
- Portela, E. B. (2016-2019). Plan De Desarrollo Municipal . Coello .
- Riego, C. M. (2012). Caracterizacion General De Los Escenarios De Riesgo. Coello.
- Riesgo, C. M. (2012). Caracterizacion General De Los Escenarios De Riesgo. Coello.
- Salvador, I. E. (Marzo De 2016). Tipos De Muestreo. Obtenido De Tipos De Muestreo: <http://www.bvs.hn/honduras/embarazo/tipos.de.muestreo.marzo.2016.pdf>
- Santos, J. M. (19 De 11 De 2014). Ministerio De Vivienda,Ciudad Y Territorio República De Colombia . Obtenido De Ministerio De Vivienda,Ciudad Y Territorio República De Colombia : http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/documents/srr/decreto_1807_19_%20septiembre_2014.pdf
- Seguridad, C. C. (2016). Marco Normativo De Los Planes De Emergencia. Obtenido De Marco Normativo De Los Planes De Emergencia: https://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=989:emergencia&catid=387&itemid=931

- Seguros, L. (2013). Instituto Para La Investigación Educativa Y El Desarrollo Pedagógico - Idep. Bogota: [Http://Www.Idep.Edu.Co/Sites/Default/Files/2939-Plan-De-Emergencias-De-Idep-Corregido-Vf-1.Pdf](http://www.idep.edu.co/sites/default/files/2939-Plan-De-Emergencias-De-Idep-Corregido-Vf-1.Pdf).
- Servicio.Geologico.Mexicano. (2017). Causas, Características E Impactos. Ciudad De Mexico: [Https://Www.Sgm.Gob.Mx/Web/Museovirtual/Riesgos-Geologicos/Causas-Caracteristicas-E-Impactos.Html](https://www.sgm.gob.mx/web/museovirtual/riesgos-geologicos/causas-caracteristicas-e-impactos.html).
- Trabajo, E. D. (2016). Plan De Emergencia. Cali.
- Ungrd. (1 De 05 De 1989). Decreto 919 De 1989 Por El Cual Se Organiza El Sistema Nacional Para La Prevención Y Atención De Desastres Y Se Dictan Otras Disposiciones. Obtenido De Decreto 919 De 1989 Por El Cual Se Organiza El Sistema Nacional Para La Prevención Y Atención De Desastres Y Se Dictan Otras Disposiciones:
[Https://Repositorio.Gestiondelriesgo.Gov.Co/Handle/20.500.11762/20107](https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/20107)
- Ungrd. (2008). Sistema Nacional Para La Prevencion Y Atencion De Desastres Ministerio Del Interior Y De Justicia Direccion De Atencion Y Prevencion Del Desastr. Obtenido De Sistema Nacional Para La Prevencion Y Atencion De Desastres Ministerio Del Interior Y De Justicia Direccion De Atencion Y Prevencion Del Desastr:
[Https://Es.Slideshare.Net/Guidoceballoshuertas/Guia-Planes-Locales-De-Emergencias-Y-Contingencias-2010](https://es.slideshare.net/guidoceballoshuertas/guia-planes-locales-de-emergencias-y-contingencias-2010)
- Ungrd, U. N. (2015). Plan Nacional De La Gestion De Riesgos. Bogota: Gobierno De Colombia.
- Universia.Net. (2016). Empresas De Coello. Universia.Net.
- Yelena Hernández Atencia, H. R. (2016). Evaluación Del Riesgo Asociado A Vulnerabilidad Física Por Taludes Y Laderas Inestables En La Microcuenca Cay, Ibagué,. Ibague.
- Zulay Torres Arango, J. A. (27 De Febrero De 2016). Normatividad De Brigadas De Emergencia En Colombia . Obtenido De
[Https://Prezi.Com/Yamawdxfg4a0/Normatividad-De-Brigadas-De-Emergencia-En-Colombia/](https://prezi.com/yamawdxfg4a0/normatividad-de-brigadas-de-emergencia-en-colombia/)

