



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN  
DEL RIESGO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN PARA  
DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

TEMA:

IDENTIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD FRENTE A UN  
EVENTO DE INUNDACIÓN EN LA CABECERA PARROQUIAL DE  
SAN JOSÉ DEL TAMBO EN EL PERIODO 2020- 2021.

AUTORES:

AGUIAR OROZCO MARÍA JOSÉ  
RAMOS GARCÍA JESSICA JUDITH

TUTOR:

ING. LUIS HERNÁN VILLACÍS

GUARANDA – ECUADOR

2021



*DRA. MSc. GINA CLAVIJO CARRION*  
*Notaria Cuarta del Cantón Guaranda.*

ESCRITURA N° 20220201004P00064

**DECLARACIÓN JURAMENTADA**

**OTORGAN:**

MARIA JOSE AGUIAR OROZCO, Y  
JESSICA JUDITH RAMOS GARCIA.

**CUANTÍA: INDETERMINADA**  
**Di 2 COPIA**

En el Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, República del Ecuador, hoy martes a un día del mes de febrero del año dos mil veintidós, ante mí **Doctora. MSC. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA** comparece con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, las señoras **MARIA JOSE AGUIAR OROZCO Y JESSICA JUDITH RAMOS GARCIA**, por sus propios y personales derechos. Las comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatoriana, mayores de edad, de estados solteras ambas partes, de ocupación estudiantes, domiciliadas en la parroquia Veintimilla, cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, con celular número cero nueve ocho cerio dos ocho seis ocho tres ocho y con correo electrónico [majitosa@gmail.com](mailto:majitosa@gmail.com), hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación, en base a los cuales obtengo la certificaciones de datos biométricos del Registro Civil, mismos que agrego a esta escritura como documentos habilitantes. Advertidas las comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinadas que fueron en forma aislada y separada de que comparecen a la celebración y otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, advertida la compareciente de la obligación de decir la verdad y conocedoras de las penas de perjurio declaran: Nosotras: **MARIA JOSE AGUIAR OROZCO Y JESSICA JUDITH RAMOS GARCIA**, de estado civil solteras, portadoras de la cédulas de ciudadanía números cero dos cero dos cinco cero dos cero cuatro guion tres y cero dos cero uno nueve cuatro seis ocho seis guion cero. Declaramos bajo juramento que: Los criterios e ideas emitidos en el presente trabajo de investigación titulado "IDENTIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD FRENTE A UN EVENTO DE INUNDACIÓN EN LA CABECERA PARROQUIAL DE SAN JOSE DEL TAMBO EN EL PERIODO 2020-2021". Autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o parte de lo que contiene la obra, con fines estrictamente académicos o de investigación expuestos en el mismo. En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingenieras en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano. Escuela de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo. Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere; y, leída que les fue íntegramente a las comparecientes por mí la Notaria, aquellas se ratifican en todas sus partes y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporándose al protocolo de esta Notaria, la presente declaración juramentada, de todo lo cual doy Fe. -----

SRTA. MARIA JOSE AGUIAR OROZCO.  
C.C. 0202502043.

SRTA. JESSICA JUDITH RAMOS GARCIA.  
C.C. 0201946860.

  
DRA. MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION.  
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA.



## ÍNDICE

TEMA:.....	1
CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO,.....	2
RESUMEN EJECUTIVO .....	3
LISTA DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES .....	5
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPITULO 1 .....	8
EL PROBLEMA .....	8
1.2. Planteamiento del problema .....	8
1.3. Formulación del problema.....	9
1.4. Objetivos.....	9
Objetivo General: .....	9
Objetivos Específicos: .....	9
1.5. Justificación de la investigación .....	10
1.6. Limitaciones .....	10
CAPITULO 2 .....	12
MARCO TEÓRICO .....	12
2.1 Antecedentes de la Investigación .....	12
2.2 Bases teóricas .....	15
2.3 Marco Legal.....	30
2.4 Definición de términos y glosario .....	35
2.5 Sistema de variables .....	42
2.5.1 Operacionalización de variables .....	42
CAPITULO 3 .....	45
MARCO METODOLÓGICO .....	45
3.1. Nivel de Investigación.....	45
3 2. Diseño.....	45

3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	45
3.4. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos estadístico utilizado.....	45
3.4.1 Objetivo 1. ....	46
3.4.2. Objetivo 2. ....	47
3.4.3 Objetivo 3. ....	50
CAPITULO 4 .....	51
RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS .....	51
4.1. Resultado según objetivo 1 .....	51
4.2. Resultado según el objetivo 2 .....	74
4.3. Resultados según objetivo 3 .....	86
CAPITULO 5 .....	92
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	92
5.1 Conclusiones.....	92
5.2 Recomendaciones .....	93
BIBLIOGRAFÍA .....	94
ANEXOS .....	96

## Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1</i> Información de la vulnerabilidad física en el territorio. ....	52
<i>Ilustración 2</i> Información de la vulnerabilidad económica en el territorio. ....	53
<i>Ilustración 3</i> Información de la vulnerabilidad social en el territorio. ....	54
<i>Ilustración 4</i> Información de la vulnerabilidad en líneas vitales en el territorio. ....	55
<i>Ilustración 5</i> Información de la vulnerabilidad política en el territorio. ....	56
<i>Ilustración 6</i> Información de la vulnerabilidad ambiental en el territorio. ....	56
<i>Ilustración 7</i> Criterio de evaluación Tipo de lluvia. ....	57
<i>Ilustración 8</i> Criterio de evaluación Alcance. ....	57
<i>Ilustración 9</i> Criterio de evaluación probabilidad de ocurrencia. ....	57
<i>Ilustración 10</i> Criterio de evaluación Exposición. ....	58
<i>Ilustración 11</i> Criterio de evaluación Consecuencias. ....	58
<i>Ilustración 12</i> Criterio de evaluación Recursos materiales/humanos. ....	58
<i>Ilustración 13</i> Criterio de evaluación Activación de recursos materiales/humanos. ....	58
<i>Ilustración 14</i> Matriz de comparación de los criterios planteados. ....	60
<i>Ilustración 15</i> Regla de comprobación de consistencia. ....	62
<i>Ilustración 16</i> Matriz del criterio alcance por las seis alternativas. ....	65
<i>Ilustración 17</i> Matriz de la probabilidad de ocurrencia por las seis alternativas. ....	66
<i>Ilustración 18</i> Evaluación de alternativas. ....	67
<i>Ilustración 19</i> Matriz de consecuencias por las seis alternativas. ....	68
<i>Ilustración 20</i> Matriz de recursos materiales y/o humanos por las seis alternativas. ....	69
<i>Ilustración 21</i> Matriz de la activación de estos recursos materiales y/o humanos por las seis alternativas. ....	70
<i>Ilustración 22</i> Matriz final, priorización de las vulnerabilidades con respecto a los seis criterios planteados. ....	72
<i>Ilustración 23</i> Tipo de Amenaza. ....	74
<i>Ilustración 24</i> Calificación de la Amenaza. ....	76
<i>Ilustración 25</i> Calificación de la Amenaza en San José del Tambo. ....	76
<i>Ilustración 26</i> Elementos y aspectos de la vulnerabilidad. ....	77
<i>Ilustración 27</i> Interpretación de la calificación para cada respuesta. ....	77
<i>Ilustración 28</i> Interpretación de la vulnerabilidad para cada aspecto. ....	78
<i>Ilustración 29</i> Interpretación de la vulnerabilidad total por cada elemento. ....	78
<i>Ilustración 30</i> Análisis de la Vulnerabilidad de las personas. ....	79

<i><b>Ilustración 31</b></i> <i>Análisis de la Vulnerabilidad de los recursos</i> .....	80
<i><b>Ilustración 32</b></i> <i>Análisis de la Vulnerabilidad de los sistemas y procesos</i> .....	81
<i><b>Ilustración 33</b></i> <i>Referencia de respuestas</i> .....	82
<i><b>Ilustración 34</b></i> <i>Diamante de Riesgo</i> .....	83
<i><b>Ilustración 35</b></i> <i>Interpretación del Nivel de Riesgo</i> .....	84
<i><b>Ilustración 36</b></i> <i>Consolidación del Análisis de la Vulnerabilidad</i> .....	85
<i><b>Ilustración 37</b></i> <i>Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas</i> .....	86
<i><b>Ilustración 38</b></i> <i>Estrategias correctivas, prospectivas y reactivas de reducción</i> .....	89

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1</b>	Fotografía 1,2 y 3 Visita al GAD de San José del Tambo, entrega de oficio.....	96
<b>Gráfico 2</b>	Fotografía 4 y 5 Recorrido por la zona de desbordamiento del rio principal....	97
<b>Gráfico 3</b>	Fotografía 6, 7 y 8 Recorrido al coliseo de la parroquia. ....	98
<b>Gráfico 4</b>	Fotografía 9, 10,11 y 12 Recorrido en la zona urbana de la parroquia. ....	99

## **DEDICATORIA**

Dedico este logro a Dios quien inspiro mi espíritu para la conclusión de esta tesis;

A mis padres Joselito Aguiar y Teresa Orozco quienes han apoyado en gran manera mi educación, sus consejos han generado en mi confianza para no truncar este propósito de vida,

A mis queridos hermanos Andres y Allison quienes con su sola presencia han llenado de alegría y esperanza mi caminar,

Finalmente, la vida es un hermoso viaje y en el encontré a mi compañero de vida Stalin por su apoyo incondicional en este proceso junto a mí amada hija Emiliana dedicarles con mucho amor este logro tan anhelado.

**MARÍA JOSÉ AGUIAR OROZCO**



A mi padre, Javier Hernán Ramos Fierro, quien me brindo todo su amor, sus valores y principios me enseñó a ser una persona correcta y a siempre luchar por mis propósitos a no dejarme caer por las adversidades de la vida.

A mi madre, Celina Tarjelia García, por brindarme su apoyo incondicional en cada momento, quien ha sido un pilar fundamental en mi vida, la persona más importante, mi alegría y mi fuerza siendo un ejemplo a seguir una mujer luchadora y perseverante inculcándome la humildad, el respeto y la perseverancia.

A mis hermanos Cristian, Stalin, Alexander Ramos García quienes me han servido como guía para mejorar, por siempre estar presente y brindarme sus conocimientos y experiencias de vida.

**JESSICA JUDITH RAMOS GARCIA**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por ser la luz incondicional que ha guiado mi camino, a mis padres Joselito y Teresa por toda su comprensión, valores, principios y el apoyo incondicional que me han brindado. A mis queridos hermanos Andres y Allison por llenarme de alegría día tras día, a mi compañero de vida Stalin por estar a mi lado en los momentos buenos y malos que se nos han presentado. A mi pequeña hija Emiliana por llenar mis días de amor y luz con su existencia.

A usted Ingeniero Luis Villacís por su paciencia, por compartir sus conocimientos de manera profesional e invaluable, a la Universidad Estatal de Bolívar por ser nuestra alma mater bolivarenses, a la Escuela de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo quien con sus docentes a lo largo de mi formación académica han aportado un sinnúmero de conocimientos.

Finalmente a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que de una u otra manera estuvieron conmigo en los momentos difíciles, alegres, y tristes.

**MARÍA JOSÉ AGUIAR OROZCO**

En primer lugar, agradezco a Dios quien me ha permitido llegar a culminar una etapa más de mi vida académica.

A mi padre, que, aunque ya no esté físicamente presente espiritualmente lo está, siempre me acompaña y me da ánimo para seguir.

A mi madre, que ha sido mi amiga y el motivo principal para seguir luchando por mis sueños mi ejemplo a seguir enseñándome que con mucho esfuerzo, trabajo y sacrificio se puede llegar a cumplir nuestras metas.

A mis hermanos mayores por su protección y apoyo en cada paso importante a lo largo de mi vida.

Agradezco a la Universidad Estatal de Bolívar, carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, a cada uno de los docentes que a lo largo de estos cinco años me enseñaron a amar mi carrera a no ser conformista a buscar más conocimientos para crecer tanto personalmente como profesionalmente.

**JESSICA JUDITH RAMOS GARCIA**

**TEMA:**

IDENTIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD FRENTE A UN  
EVENTO DE INUNDACIÓN EN LA CABECERA PARROQUIAL DE SAN  
JOSÉ DEL TAMBO EN EL PERIODO 2020- 2021.

**CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO,  
EMITIDO POR EL TUTOR(A)**

**CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO,  
EMITIDO POR EL TUTOR**

Guaranda, 25 de agosto de 2021

El suscrito Ingeniero Luis Villacis Taco, Director de Proyecto de Investigación de Pre Grado de la carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo de la Universidad Estatal de Bolívar, en calidad de Docente-Tutor.

**CERTIFICA:**

Que el proyecto de investigación titulado **“IDENTIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD FRENTE A UN EVENTO DE INUNDACIÓN EN LA CABECERA PARROQUIAL DE SAN JOSÉ DEL TAMBO EN EL PERIODO 2020- 2021”** Realizado por: Aguiar Orozco María José y Ramos García Jéssica Judith ha sido debidamente revisado e incorporado las observaciones realizadas durante las asesorías; en tal virtud, autorizo su presentación para la aprobación respectiva de acuerdo al reglamento de la Universidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a verdad, facultando a los interesados dar al presente documento el uso legal que estimen conveniente.



**ING. LUIS VILLACIS TACO MSC.**

**DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE PRE GRADO**

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto investigativo trae a colación un modelo innovador para identificar el nivel de la vulnerabilidad, partiendo de un proceso analítico jerárquico seguido de una evaluación diamante para finalmente hacer hincapié en la propuesta de medidas de reducción de riesgos, se conoce que la vulnerabilidad se encuentra íntimamente relacionada con el riesgo y la amenaza, de ahí pues saber cuáles son estos factores que inciden en la debilidad o grado de exposición de un sujeto, objeto o sistema.

Identificación del nivel de vulnerabilidad a la que se encuentra expuesta la cabecera parroquial de San José del Tambo frente a un evento de inundación en el periodo 2020-2021 es la denominación ideal para este documento, no solo por el tipo de información que se presenta sino también por el diseño descriptivo que se ha realizado en el sitio de estudio además, la aplicación de las metodologías AHP y Diamante han sido herramientas que facilitaron la tecnificación y complementación de este proceso investigativo.

En tal virtud se ha determinado que: la vulnerabilidad en líneas vitales, la vulnerabilidad económica y la vulnerabilidad social merecen mayor interés y apoyo si nos referimos a las inundaciones como consecuencia del desbordamiento del cauce principal en la cabera parroquial de San José del Tambo, por lo cual se proponen medidas correctivas, prospectivas y reactivas en el contexto de la Gestión de Riesgos.

## EXECUTIVE SUMMARY

This research project brings up an innovative model to identify the level of vulnerability, starting from a hierarchical analytical process followed by a diamond evaluation to finally emphasize the proposal of risk reduction measures, it is known that vulnerability is found intimately related to risk and threat, hence knowing what these factors are that affect the weakness or degree of exposure of a subject, object or system.

Identification of the level of vulnerability to which the parish head of San José del Tambo is exposed in the face of a flood event in the period 2020-2021 is the ideal name for this document, not only because of the type of information that is presented but also due to the descriptive design that has been carried out in the study site, in addition, the application of the AHP and Diamante methodologies have been tools that facilitated the technification and complementation of this investigative process.

Therefore, it has been determined that: vulnerability in vital lines, economic vulnerability and social vulnerability deserve greater interest and support if we refer to floods as a consequence of the overflowing of the main channel in the parish head of San José del Tambo, for which are proposed corrective, prospective and reactive measures in the context of Risk Management.

## **LISTA DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES**

COE Comité de Operaciones de Emergencia

COE-C Comité de Operaciones de Emergencia Cantonales

COE-N Comité de Operaciones de Emergencia – Nacional

CONELEC Consejo Nacional de Electricidad

CRE Cruz Roja Ecuatoriana

ECU 911 Servicio Integrado de Seguridad ECU 911

FFAA Fuerzas Armadas

GAD Gobierno Autónomo Descentralizado

IESS Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

INEC Instituto Nacional de Estadística y Censo

INMOBILIAR Servicio de Gestión Inmobiliaria del Sector Público

ISSFA Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas

ISSPOL Instituto de Seguridad Social de la Policía Nacional

MAE Ministerio de Ambiente del Ecuador

MAGAP Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca

MIDUVI Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda

MIES Ministerio de Inclusión Económica y Social

MINEDUC Ministerio de Educación

MINTEL Ministerio de Telecomunicaciones



MSP Ministerio de Salud Pública

MTOP Ministerio de Transporte y Obras Públicas

MTT Mesa Técnica de Trabajo

PDOT Plan de Ordenamiento Territorial

RRD Reducción del Riesgo de Desastres

SENAGUA Secretaría del Agua

SNGRE Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

## **INTRODUCCIÓN**

El Ecuador al estar ubicado en la línea equinoccial produce poca estacionalidad en el año y se encuentra expuesto a un sinnúmero de peligros entre ellos meteorológicos, climáticos, volcánicos y geodinámicos los mismos que son de origen natural y en ocasiones son necesarios para que los ecosistemas puedan desarrollarse de manera continua, el desinterés que mostramos ante estos peligros puede acarrear graves consecuencias tanto económicas como sociales y ambientales.

El presente proyecto de investigación se enfoca en identificar el nivel de vulnerabilidad frente a un evento de inundación en la cabecera parroquial de San José del Tambo, esta búsqueda surge a partir de la inexistencia de este tipo de estudio en el territorio con el cual se caracterizará una estimación de la vulnerabilidad por los efectos de las inundaciones en el sector.

Con el fin de aplicar en el territorio lo aprendido en la academia se considera necesario implementar metodologías innovadoras y poco utilizadas en estos escenarios, también es vital contrastar esta investigación con información real dentro del contexto de las inundaciones en este sector el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, el PDyOT de la parroquia y los datos del Sistema de Información Estadística SIMI-B son herramientas claves para generar este documento.

Entonces, a más de poseer información de gran importancia servirá de soporte para que las autoridades y la comunidad tengan conocimiento de la verdadera situación en su territorio, de manera particular conocer cuáles son las principales vulnerabilidades colaborando de esta manera a que la población mejore su capacidad de respuesta al momento de intervenir en situaciones de emergencia ocasionadas en época lluviosa.

## **CAPITULO 1**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.2. Planteamiento del problema**

San José del Tambo es la única parroquia rural del cantón Chillanes, durante la temporada lluviosa del año calendario con frecuencia se producen eventos de origen natural como son las inundaciones. Tomando como referencia la información conseguida de los últimos cinco años se conoce que, el tipo de inundación que afecta a este territorio es de carácter fluvial (ocurre cuando el nivel del agua de un río, arroyo o lago se eleva y tiende a desbordarse hacia sus orillas o tierras vecinas).

A este tipo de inundación se suman algunos factores que empeoran el escenario de riesgo, la escorrentía en las partes altas de la parroquia no tiene una barrera natural es decir, se conoce de fuentes secundarias que la tala indiscriminada ha ido en aumento en los últimos años así como la explotación clandestina de canteras, por otro lado, las fuertes pendientes incrementan la velocidad de las aguas del río Dulcepamba lo que a su vez aumenta la capacidad de erosión y favorece el acarreo de material aluvial durante las crecidas extraordinarias.

Si bien es cierto, se han generado algunos estudios por parte de los organismos competentes como el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE), la academia (UTB, UEB), consultorías entre otros, donde ponen de manifiesto la problemática con respecto a las inundaciones que se han suscitado en San José del Tambo, dichas investigaciones se han centrado en el estudio de la amenaza como tal, pero con respecto al hecho de conocer el grado o nivel de vulnerabilidad de los actores y recursos (públicos y

privados) que de una u otra forma componen la cabecera parroquial de San José del Tambo no existen.

En tal virtud la inexistencia de este análisis específico no solo pone en peligro a sus habitantes sino que constituye más bien un limitante para poder responder y tomar decisiones de forma adecuada y oportuna a la ocurrencia de este evento.

La carente aplicación de normativas y reglamentos de construcción (INEN-2010) en donde se determina las zonas de alto riesgo ha generado un desorden en cuanto a los asentamientos humanos, el poco presupuesto asignado a los diferentes niveles de gobierno para hacer gestión de riesgos y atención de emergencias, la falta de conciencia de los mismos pobladores y la pobreza también contribuye a que aumente la vulnerabilidad.

### **1.3. Formulación del problema**

¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad a la que se encuentra expuesta la cabecera parroquial de San José del Tambo frente a un evento de inundación?

### **1.4. Objetivos**

#### **Objetivo General:**

Identificar el nivel de vulnerabilidad a la que se encuentra expuesta la cabecera parroquial de San José del Tambo frente a un evento de inundación en el periodo 2020-2021.

#### **Objetivos Específicos:**

- Priorizar las vulnerabilidades existentes frente a un evento de inundación en la cabecera parroquial de San José del Tambo.
- Evaluar los niveles de vulnerabilidad priorizados para la parroquia San José del Tambo.
- Plantear estrategias para reducir los niveles de vulnerabilidad en la parroquia San José del Tambo desde el campo de la gestión de riesgos.

### **1.5. Justificación de la investigación**

Esta investigación pretende hacer una gestión de riesgos correctiva a fin de contribuir de manera práctica, académica y científica con herramientas que ayuden a identificar el nivel de vulnerabilidad la misma que se involucra directamente con la problemática y se vincula con la comunidad para dar un aporte teórico-práctico.

Con este instrumento se genera información de gran utilidad a sus autoridades para optimizar la toma de decisiones, mejorar la capacidad de respuesta de la población salvaguardando así su integridad y economía.

Las razones mencionadas permiten desarrollar este trabajo de vital importancia e interés debido a que la parroquia San José del Tambo se encuentra expuesta periódicamente a fenómenos meteorológicos los mismos que desencadenan eventos peligrosos en este caso las inundaciones.

Finalmente, la nueva generación de estudiantes de la carrera de Gestión de Riesgos se verán favorecidos con la información adquirida, las metodologías utilizadas para la obtención de datos servirán de apoyo para futuras investigaciones las mismas que estarán sujetas a adaptaciones, modificaciones y actualizaciones según sea la necesidad investigativa.

### **1.6. Limitaciones**

Durante el cumplimiento del proyecto de investigación se presentaron ciertas circunstancias que limitaron el desarrollo del mismo entre ellos:

- ✓ Dificil acceso a la parroquia debido a las condiciones hidrometeorológicas de la zona así como el pésimo estado de las vías.
- ✓ Interés limitado por parte de la comunidad para colaborar con información.

- ✓ Escasa disponibilidad de atención por parte del presidente del GAD parroquial, los horarios de trabajo de este nivel de gobierno están basados en constantes salidas de campo.
- ✓ Por la emergencia sanitaria la cual tuvo afectación a nivel mundial dificulta las reuniones en espacios cerrados con grupos numerosos,
- ✓ La disponibilidad de transporte público es limitada en vista que existe un turno en la mañana (05h00 am).
- ✓ La modalidad del teletrabajo no ha sido de gran ayuda porque la conectividad del internet es ineficiente en este territorio.

## CAPITULO 2

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la Investigación

La única parroquia perteneciente al cantón Chillanes de la provincia de Bolívar es San José del Tambo, se sitúa a 300 metros sobre el nivel del mar tiene un clima subtropical su principal fuente de riqueza es la agricultura y ganadería destacándose la producción del cacao, seguido de la caña de azúcar, café, plátano y cítricos en menor cantidad. La ganadería ha llegado a ser también una fuente de ingresos para su población y con la importante red hídrica con la que cuentan abastecen la demanda de este líquido tanto para consumo humano como para la ganadería y riego.

La situación de la carretera no permite que el acceso sea fluido, en épocas lluviosas los vehículos pequeños se han quedado atrapados en el lodo y en algunos tramos la vía solo permite pasar un auto a la vez. Por otra parte, se conoce que existe la presencia de canteras de material pétreo mismas que son explotadas en las riberas de los ríos de manera ilegal tanto en el río San Antonio y río Dulcepamba.

En San José del Tambo se ha identificado cuatro rangos de precipitaciones que van desde los 1100mm hasta los 2250mm información emitida por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMI).

De acuerdo al Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE) las zonas altas de la parroquia son susceptibles a movimientos en masa, en cuanto a las zonas bajas los desbordamientos de los ríos suceden con frecuencia debido a las fuertes precipitaciones ligadas a fenómenos meteorológicos, el panorama empeora al poner de manifiesto algunos factores de riesgo que aumentan la peligrosidad del evento así tenemos

las características físicas y geográficas de las micro cuencas, las fuertes pendientes que predominan en las partes altas dan lugar a que la escorrentía superficial se de en un tiempo de concentración corto generando un escenario devastador en la parte baja.

Para tener un conocimiento minucioso se ha generado un resumen detallado de estos eventos a continuación algunos de los escenarios más significativos desde el año 2015 extraído de fuentes secundarias, que como consecuencias han dejado pérdidas económicas, daños a infraestructura pública y privada, así como la pérdida de vidas humanas.

- **En el 2015**

Decenas de habitantes limpiaban con palas y otras herramientas los derrumbes que interrumpían la estrecha vía de tercer orden que conecta a cuatro comunidades del cantón Chillanes con la parroquia San José de Tambo y la comuna San Pablo de Amalí, en la provincia de Bolívar. Ellos intentaban desesperadamente cruzar los 12 kilómetros de camino para colaborar en la búsqueda de las tres personas que se reportaban como desaparecidas. Personal de la Policía Nacional, de la Secretaría de Gestión de Riesgos y del Ministerio de Salud fue al sitio para atender a los damnificados, en ambas comunidades habitan cerca de 200 personas. Dos familias perdieron sus casas y otras dos estuvieron por colapsar. Además, la corriente arrasó con la iglesia de la comunidad Dulcepamba. Un helicóptero del Ala de Combate 22 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) colaboró en el rescate de dos personas, quienes estaban atrapados en la pequeña isla que se formó en medio del río San Pablo de Amalí, luego de que este se desbordara.

(ELCOMERCIO, Desaparecidos Chillanes, 2015)



- **En el 2016**

El torrente crece intempestivamente cada vez que llueve en la parte alta de la cordillera, el 12 de febrero del 2016 el caudal arrasó con cuatro viviendas y provocó el colapso de un puente en la comunidad San Pablo de Amalí, cada invierno, el río Changuil o Dulcepamba es una pesadilla para los habitantes de la parroquia San José del Tambo, el torrente crece intempestivamente cada vez que llueve en la parte alta de la cordillera.

(ELCOMERCIO, San José del Tambo, 2016)

- **En el 2019**

El 29 de febrero del 2019 colchones, pedazos de muebles, prendas de vestir y una gran cantidad de escombros permanecen en las riberas del río, que evidencian la fuerza del caudal que destruyó siete viviendas, afectó a un coliseo y dejó a 12 comunidades incomunicadas por la inundación de las carreteras y la destrucción de un puente. La torrencial lluvia que causó la creciente también provocó deslizamientos de tierra y la pérdida de cultivos de cacao, limón, naranja y caña de azúcar.

(ELCOMERCIO, Actualidad San José del Tambo, 2019)

Un boletín de prensa emitido por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE) en la parroquia San José del Tambo del año 2019 debido a las fuertes precipitaciones de lluvias, informa que mediante la resolución No. SNGRE-028-2019, se resuelve: Declarar el nivel de ALERTA NARANJA, en la mencionada parroquia, por la recurrencia de eventos, afectaciones, de acuerdo a los pronósticos meteorológicos reportados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y a los reportes de recurrencia de eventos, afectaciones históricas realizados por la Unidad de Monitoreo de Eventos Adversos del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2019)

## 2.2 Bases teóricas

**Amenaza Hidrometeorológica.** - Un proceso o fenómeno de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. (EEIRD-NNUU, 2019)

**Ciclo Hidrológico.** - El agua siempre se encuentra en movimiento, conocer el ciclo hidrológico es importante para entender cómo se producen las inundaciones ya que estas forman parte de un ciclo natural. El ciclo hidrológico comprende los procesos que siguen el agua en su viaje entre la atmosfera y la superficie terrestre. (GAMA, Grupo de Analisis de Situaciones Meteorológicas Adversas, 2018)



**Fuente:** (USGS Science for a changing world, 2018)

### Amenaza de Inundación

La inundación es un evento natural y recurrente que producen mayormente con las corrientes de agua o por el encharcamiento, como resultado de lluvias intensas o continuas que, al sobrepasar la capacidad de retención del suelo y de drenaje de los cauces, estos

últimos desbordan e inundan llanuras de inundación y, en general, aquellos terrenos aledaños a los cursos de agua. (Paucar, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

## **El impacto de las Inundaciones**

### **La evaluación**

El impacto social de un fenómeno depende de la exposición (de personas o bienes) y de la vulnerabilidad de la población. A la hora de analizarlo conviene considerar también otros factores como:

- Daños económicos
- La complejidad y naturaleza del riesgo
- Aspectos socioeconómicos y políticos de la población afectada
- Episodios anteriores
- Sectores productivos afectados
- Percepción social e información disponible
- Cadena de alertas
- Comportamientos de la persona frente a la situación de peligro.

Para evaluar el impacto social se utilizan indicadores. Sin contar los costes preventivos para disminuir o mitigar el impacto de los riesgos naturales, se podría considerar que los daños que produce un riesgo una vez se ha producido y ha supuesto ya una catástrofe en mayor o menor grado, son:

- Daños directos materiales (daños en viviendas, fábricas, diques, calles, playas...)
- Daños humanos (víctimas mortales, heridos...)

- Daños materiales indirectos (retenciones en carreteras, afectaciones en suministros...)
- Gestión de la emergencia
- Otros (económicos...) (GAMA, 2016-2017)

### **Las inundaciones, categorías e impactos**

A la hora de estudiar las inundaciones es muy útil clasificarlas. Se pueden clasificar según las causas en: rotura de barreras, desbordamientos; y según el impacto en: ordinarias, extraordinarias y catastróficas; o la duración e intensidad; muy rápidas, lluvias moderadas de más de un día, lluvias débiles durante muchos días (GAMA, Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas, 2018)

### **Causas de las inundaciones**

Por las lluvias, las aguas de las precipitaciones se recolectan por diversas razones:

- Por desbordamiento de los ríos.
- Por rotura u operaciones incorrectas de infraestructuras hidráulicas como presas.

(GAMA, Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas, 2018)

### **Clasificación de las Inundaciones**

Las inundaciones se pueden dividir de acuerdo con el régimen de los cauces en: lenta o de tipo aluvial; súbita o de tipo torrencial y encharcamiento. (Paucar, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

**Inundación de tipo aluvial (inundación lenta):** Se produce cuando hay lluvias persistentes y generalizadas dentro de una cuenca de una gran cuenca, generando un incremento paulatino de los caudales de los grandes ríos hasta superar la capacidad máxima de almacenamiento; se produce entonces el desbordamiento y la inundación de las áreas

planas aledañas al cauce principal. Las crecientes así producidos son inicialmente lentas y tienen una gran duración. (Paucar, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

**Inundación de tipo torrencial (inundación súbita):** Se producen típicamente en ríos de montaña o cauces y es originada por lluvias intensas. El área de la cuenca que aporta al cauce es reducida y tiene fuertes pendientes. El aumento de los caudales se produce cuando la cuenca recibe la acción de las tormentas durante determinadas épocas del año, por lo que las crecientes suelen ser repentinas y de corta duración. Estas inundaciones causan muchos daños tanto a la infraestructura como a población por su carácter repentino e intenso. (Paucar, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

**Inundación pluvial:** Son consecuencia de la precipitación, se presentan cuando el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pudiendo permanecer horas o días. Su principal característica es que el agua acumulada es agua precipitada sobre esa zona y no la que viene de alguna otra parte (por ejemplo, de la parte alta de la cuenca). (Salas & Jiménez , 2019)

**Inundación Fluvial:** Se generan cuando el agua que se desborda de los ríos queda sobre la superficie de terreno cercano a ellos. A diferencia de las pluviales, en este tipo de inundaciones el agua que se desborda sobre los terrenos adyacentes corresponde a precipitaciones registradas en cualquier parte de la cuenca tributaria y no necesariamente a lluvia sobre la zona afectada. Es importante observar que el volumen que escurre sobre el terreno a través de los cauces, se va incrementando con el área de aportación de la cuenca, por lo que las inundaciones fluviales más importantes se darán en los ríos con más desarrollo (longitud) o que lleguen hasta las planicies costeras. (Salas & Jiménez , 2019)

“Analizar el riesgo de inundación existente para la vida humana y la propiedad es fundamental como primer paso para conseguir su reducción. El riesgo puede calcularse

mediante el cálculo de la probabilidad de ocurrencia de un evento y el impacto producido en el receptor”

### **La gestión de riesgo ante inundaciones**

En los últimos años se han incrementado las inundaciones por acumulación de agua debido a problema de drenaje, en muchas ocasiones las inundaciones se producen a causa del aumento de caudal de los ríos o cursos fluviales temporales. Es por ello que la gestión y la vigilancia de estos cursos de agua es muy importante para gestionar el riesgo de inundaciones, es muy útil conocer cómo funciona la gestión de estas masas de agua y cómo se realiza esta vigilancia. (GAMA, Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas, 2018)

### **Cuencas Hidrográficas**

Son aquellas que hacen que el agua que proviene de las montañas o del deshielo, descienda por la depresión hasta llegar al mar. En algunos casos, la cuenca puede no alcanzar el nivel del mar si se trata de un valle encerrado por montañas, en cuyo caso la formación acuífera será una laguna o lago. (ECURED)

### **Características**

- **La curva cota superficie:** esta característica es además una indicación del potencial hidroeléctrico de la cuenca.
- **El coeficiente de forma:** da indicaciones preliminares de la onda de avenida que es capaz de generar.
- **El coeficiente de ramificación:** también da indicaciones preliminares respecto al tipo de onda de avenida. (ECURED)

## **Partes de una Cuenca Hidrográfica**

- **Cuenca alta:** que corresponde a la zona donde nace el río, el cual se desplaza por una gran pendiente.
- **Cuenca media:** la parte de la cuenca en la cual hay un equilibrio entre el material sólido que llega traído por la corriente y el material que sale. Visiblemente no hay erosión.
- **Cuenca baja:** la parte de la cuenca en la cual el material extraído de la parte alta se deposita en lo que se llama cono de deyección. (ECURED)

## **Principales Cuencas Hidrográficas**

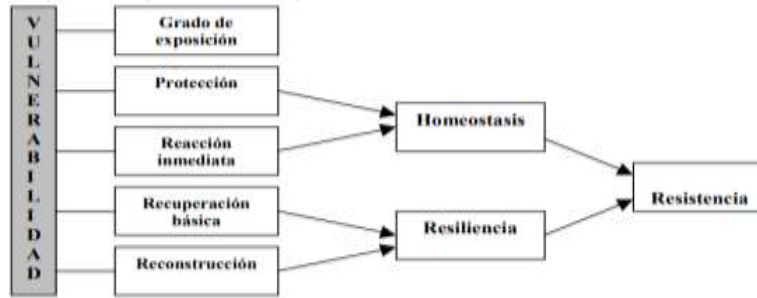
- **Cuencas endorreicas:** son aquellas que las aguas no llegan al mar, que tienen como resultado la formación de sistemas de agua estancada (como lagos o lagunas).
- **Cuencas exorreicas:** son aquellas que drenan sus aguas al mar o al océano y que por lo tanto no quedan encerradas entre los diferentes conjuntos de montañas.
- **Cuencas arreicas:** son aquellas en que las aguas se evaporan o se filtran en el terreno antes de encauzarse en una red de drenaje. Los arroyos, aguadas y cañadones de la meseta patagónica central pertenecen a este tipo, ya que no desaguan en ningún río u otro cuerpo hidrográfico de importancia. También son frecuentes en áreas del desierto del Sahara y en muchas otras partes.

## **Fundamentación de Vulnerabilidad**

**Vulnerabilidad.** - La vulnerabilidad es la disposición interna a ser afectado por una amenaza. Si no existe vulnerabilidad no se produce la destrucción. Depende del grado de exposición, de la protección, de la reacción inmediata, de la recuperación básica y de la reconstrucción. El segundo y el tercero conforman la homeostasis y los dos últimos la

resiliencia y ambas constituyen la resistencia. La prevención de riesgos por reducción de la vulnerabilidad se logra cuando se actúa sobre las cinco áreas que la componen. (H.Foschiatti, 2004)

Esquemáticamente podría resumirse:



**Fuente:** (H.Foschiatti, 2004)

**Adaptado por:** Ramos J, Aguiar M.

El vocablo “vulnerabilidad” expresa tanto la exposición al riesgo como la medida de la capacidad de cada unidad para enfrentarlo a través de una respuesta.



**Fuente:** (H.Foschiatti, 2004)

**Adaptado por:** Ramos J, Aguiar M.

### **Tipos de Vulnerabilidad**

**Vulnerabilidad natural.** - Los seres humanos necesitan ciertas condiciones ambientales y sociales para poder desarrollarse. La vulnerabilidad natural de los ecosistemas de los distintos países se incrementó diferencialmente, provocando la resistencia de la población a



condiciones ambientales severas y a veces haciéndola más vulnerable frente a ellas. (H.Foschiatti, 2004)

**Vulnerabilidad física.** - Se refiere a la localización de la población en zona de riesgo físico, condición provocada por la pobreza y la falta de oportunidades para una ubicación de menor riesgo (condiciones ambientales y de los ecosistemas, localización de asentamientos humanos en zonas de riesgo). (H.Foschiatti, 2004)

**Vulnerabilidad económica.** - Se observa una relación indirecta entre los ingresos en los niveles nacional, regional, local o poblacional y el impacto de los fenómenos físicos extremos. Es decir, la pobreza aumenta el riesgo de desastre (vulnerabilidad de los sectores más deprimidos, desempleo, insuficiencia de ingresos, explotación, inestabilidad laboral, dificultad de acceso a los servicios de educación, salud, ocio). (H.Foschiatti, 2004)

**Vulnerabilidad social.** - se produce un grado deficiente de organización y cohesión interna de la sociedad bajo riesgo, que limita su capacidad de prevenir, mitigar o responder a situaciones de desastres (tipo de acceso al saneamiento ambiental, nutrición infantil, servicios básicos, que permitan la recuperación de los daños ocurridos). (H.Foschiatti, 2004)

**Vulnerabilidad política.** - concentración de la toma de decisiones, centralismo en la organización gubernamental y la debilidad en la autonomía de los ámbitos regionales, locales y comunitarios, lo que impide afrontar los problemas. (Autonomía en el poder de decisión y de solucionar problemas). (H.Foschiatti, 2004)

**Vulnerabilidad técnica.** - se refiere a las inadecuadas técnicas de construcción de edificios e infraestructura básica utilizadas en áreas de riesgo (incapacidad de control y manejo de las tecnologías frente a los riesgos). (H.Foschiatti, 2004)

**Vulnerabilidad ideológica.** - alude a la forma y concepción del mundo y el medio ambiente donde se habita y con el cual se relaciona y la posibilidad de enfrentar los problemas. La pasividad, fatalismo, presencia de mitos, aumentan la vulnerabilidad de la población. (H.Foschiatti, 2004)

**Vulnerabilidad educativa.** - falta de programas educativos que proporcionen información sobre el medio ambiente, sobre el entorno, los desequilibrios y las formas adecuadas de comportamiento individual o colectivo en caso de amenaza o de situación de desastre (conocimiento de las realidades locales y regionales para hacer frente a los problemas). (H.Foschiatti, 2004)

**Vulnerabilidad cultural.** - refiere a la forma en que los individuos y la sociedad conforman el conjunto nacional y el papel que juegan los medios de comunicación en la consolidación de estereotipos o en la transmisión de información relacionada con el medio ambiente y los potenciales o reales desastres (influencia de la personalidad de los habitantes que se identifican con un modelo de sociedad, influencias de los medios masivos de comunicación frente a los riesgos). (H.Foschiatti, 2004)

**Vulnerabilidad ecológica.** - relacionada a la convivencia con el medio ambiente, sin la dominación por destrucción (vulnerabilidad de los ecosistemas frente a los efectos directos o indirectos de la acción humana, y por otra, altos riesgos para las comunidades que los explotan o habitan. (H.Foschiatti, 2004)

**Vulnerabilidad institucional.** - obsolescencia y la rigidez de las instituciones, en las cuales la burocracia, la prevalencia de la decisión política, el dominio de criterios personalistas, impiden respuestas adecuadas y ágiles a la realidad existentes y demoran el tratamiento de los riesgos o sus efectos. (H.Foschiatti, 2004)

La Vulnerabilidad es el factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o de ser susceptible a sufrir una pérdida. La diferencia de la vulnerabilidad de los elementos expuestos ante un evento determina el carácter selectivo de la severidad de las consecuencias de dicho evento sobre los mismos. Facilidad con la que un sistema puede cambiar su estado normal a uno de desastre, por los impactos de una calamidad. Vulnerabilidad es la condición en virtud de la cual una población o estructura social, económica o física está, o queda expuesta o en peligro de resultar afectada por un fenómeno, de origen humano o natural, llamado amenaza. (Álvarez Conoz, 2019)

Se han identificado diferentes tipos de vulnerabilidades en el con el objetivo de recomendar medidas y acciones para reducirlas a través de una acertada gestión del riesgo por parte de las autoridades. La Vulnerabilidad puede estar definida por varias componentes y puede definirse en varios niveles. Algunos de los más utilizados son los siguientes:

**Vulnerabilidad estructural.** - Se asocia a la infraestructura física construida por el hombre para diversos fines y su ubicación o localización en zonas de riesgo. El indicador para la vulnerabilidad física refleja lo propenso que están las viviendas de una comunidad o poblado a ser dañadas por un evento natural. Reconociendo los eventos típicos de los edificios: PISOS, PAREDES, Y TECHOS, se ha tomado como base para la ponderación de cada uno de los componentes el tipo de material con el cual están contruidos. Para la asignación numérica de los pesos se han tomado como referencia los daños observados en eventos catastróficos y su impacto en los diversos componentes, así como la importancia del componente con respecto a los demás. (Álvarez Conoz, 2019)

Según (Álvarez Conoz, 2019) los materiales de construcción que se han establecido como:

**Paredes:** Ladrillo, block, concreto, adobe, bajareque, madera, lepa, lámina y otros materiales.

**Techos:** Concreto, lámina, asbesto/cemento, teja, paja, y otros tipos.

**Pisos:** Ladrillo de cemento, ladrillo de barro, torta de cemento, madera o tierra. Para reconocer que las vulnerabilidades físicas, están asociadas a diversas susceptibilidades.

**Vulnerabilidad Ambiental.** - Este tipo de vulnerabilidad se refiere a la forma de utilización o aprovechamiento de los recursos naturales y el medio ambiente. Las prácticas agrícolas, pecuarias e industriales, el uso y dependencia de agroquímicos en la producción, el uso de tecnologías de producción contaminantes, la calidad del agua de consumo humano, las fuentes de abastecimiento, los mecanismos de evacuación y eliminación de residuos y desechos y las zonas deforestadas son todos elementos claves para determinar la vulnerabilidad ambiental de un lugar geográfico determinado. (Álvarez Conoz, 2019)

**Vulnerabilidad Geológica.** - Directamente relacionada con la composición de los suelos, que pueden ser propensos a ser afectados por los fenómenos climatológicos, generándose procesos de erosión e inestabilidad de los mismos. (Álvarez Conoz, 2019)

**Vulnerabilidad Institucional.** - La vulnerabilidad institucional se refleja en la falta de coordinación entre instituciones, repercutiendo negativamente en el manejo de los riesgos, ya que las acciones para la prevención y mitigación de los mismos, deben ser ejecutadas o supervisadas de manera coordinada, consensuada y determinada interinstitucionalmente. Por otra parte, las capacidades técnicas y recursos tanto económicos como humanos son otros aspectos que determinarán la vulnerabilidad institucional. (Álvarez Conoz, 2019)

**Vulnerabilidad Socioeconómica.** - El conjunto de relaciones, comportamientos, creencias, formas de organización, niveles de autonomía y gestión, la tasa de crecimiento,

mortalidad, migración y niveles de hacinamiento, son factores que determinan la vulnerabilidad social de un grupo poblacional específico. (Álvarez Conoz, 2019)

Entre los factores que acrecientan la vulnerabilidad social, se encuentran:

- Pobreza extrema.
- Crecimiento desordenado de las poblaciones demandantes de servicios básicos.
- Fuerte movimiento migratorio de la población.
- Alto porcentaje de la población dispersa.
- Fuertes limitantes para brindar atención de servicios básicos sobre todo en el sector rural. Déficit de la capacidad instalada, medicamentos y recursos humanos en las unidades de salud.
- Los problemas físicos, de personal y las condiciones de extrema pobreza de la población y sus limitadas condiciones higiénico sanitarias, establecen como principales causas de morbi-mortalidad las enfermedades diarreicas agudas, mortalidad materna, infecciones respiratorias agudas, malaria, dengue, tuberculosis, mortalidad neonatal y enfermedades cardiovasculares.
- Baja cobertura del servicio de energía eléctrica domiciliar y alumbrado público, sobre todo en el sector rural. Baja capacidad instalada del servicio de agua.
- Inexistencia total del servicio de alcantarillado sanitario.
- Deficiente servicio de telefonía.

La vulnerabilidad económica se refiere a la ausencia de recursos económicos y/o mala utilización de los recursos disponibles. Los factores condicionantes para disminuir la vulnerabilidad económica son:

- La economía condicionada a las oportunidades y restricciones del mercado internacional.

- El sector industrial y de construcción no tiene condiciones para desarrollarse, ni perspectivas a corto plazo de cambios significativos. ´
- La base económica sigue siendo agropecuaria.
- Las actividades comerciales sólo se dan en las cabeceras departamentales.
- Las perspectivas de crédito son casi inexistentes.
- El rubro de granos básicos está en manos de la pequeña producción para garantizar la subsistencia.
- Pocas condiciones para un desarrollo industrial por la ausencia de servicios básicos la vulnerabilidad educativa se refiere a la calidad de la educación.
- Correspondencia entre contenidos, métodos y herramientas. Menciona la relación entre el contenido educativo y la realidad local; relación entre escuela y comunidad; niveles de educación; y espacios para la educación.
- Atención educativa deficiente.
- La población rural se encuentra muy dispersa en relación a los centros educativos.
- La mayoría de egresados de la educación primaria en el sector rural no pueden continuar sus estudios de secundaria.
- La mayoría de egresados de la educación secundaria en el sector urbano no pueden continuar sus estudios superiores por no tener las condiciones.

**Vulnerabilidad a Inundaciones.** - Las inundaciones son fenómenos que ocurren cuando aumenta el nivel de agua ya sea en ríos o lagos, cubriendo de agua las regiones próximas o vecinas. Este tipo de vulnerabilidad es evidente en su mayoría en centros poblados que se ubican a orillas de las carreteras, también existe riesgo de erosión al suelo. (Álvarez Conoz, 2019)

## **Evaluación de la Vulnerabilidad**

El análisis y la evaluación de la vulnerabilidad realizada desde distintas ópticas y a través de la consideración de temas específicos relacionados, permite detectar áreas susceptibles, diagnosticar la calidad de vida de la población en áreas espaciales localizadas y en sectores marginados, comparar el estado del equipamiento de los servicios, analizar factores socioculturales que influyen en las vulnerabilidades regionales, entre otros. De allí la importancia de su estudio conceptual para comprender la percepción de la población sobre los riesgos, analizar pautas de comportamiento, evaluar actitudes y prácticas y formular recomendaciones para implementar políticas públicas ambientales y sociales. (H.Foschiatti, 2004)

## **Metodología de priorización**

Proceso de análisis Jerárquico (AHP). - El proceso de Análisis Jerárquico, desarrollado por Thomas L. Saaty (The Analytic Hierarchy Process, 1980) está diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples. El proceso requiere que quien toma las decisiones proporcione evaluaciones subjetivas respecto a la importancia relativa de cada uno de los criterios y que, después, especifique su preferencia con respecto a cada una de las alternativas de decisión y para cada criterio. El resultado del AHP es una jerarquización con prioridades que muestran preferencia global para cada una de las alternativas de decisión. (Toskano Hurtado)

El método de análisis jerárquico está basado en matemáticas y psicología, fue desarrollada por Thomas L. Saaty en los setenta y ha sido extensivamente estudiada y

refinada, se trata de un procedimiento de comparación por pares de los criterios que parte de una matriz cuadrada en la cual el número de filas y columnas está definido por el número de criterios a ponderar, esta es una poderosa y flexible herramienta de toma de decisiones multicriterio utilizada en problemas en los cuales necesitan evaluarse aspectos tanto cualitativos como cuantitativos. (Toskano Hurtado)

La técnica AHP ayuda a los analistas a organizar los aspectos críticos de un problema en una estructura jerárquica similar a la estructura de un árbol familiar, reduciendo las decisiones complejas a una serie de comparaciones que permiten la jerarquización de los diferentes aspectos (criterios) evaluados. (Toskano Hurtado)

### **Metodología análisis de resultados de vulnerabilidad**

Metodología Diamante. - La metodología de análisis de riesgos por colores, que de una forma general y cualitativa permite desarrollar análisis de amenazas y análisis de vulnerabilidad de personas, recursos y sistemas y procesos, con el fin de determinar el nivel de riesgo a través de la combinación de los elementos anteriores, con códigos de colores. (Metodología de Análisis de Vulnerabilidad)

Cada una de las preguntas da un resultado, su sumatoria total se divide en el número total de preguntas:  $\text{Promedio} = \text{Suma de las calificaciones} / \text{Número total de preguntas por aspecto}$  (El valor obtenido deberá tener máximo 2 decimales) Una vez valorado cada aspecto se procede a determinar la interpretación de la vulnerabilidad por cada aspecto, ubicando según corresponda:



Tabla \_\_. Interpretación de la vulnerabilidad por cada aspecto

CALIFICACION	CONDICION
<b>BUENO</b>	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0,68 a 1
<b>REGULAR</b>	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0,34 a 0,67
<b>MALO</b>	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0 a 0,33

**Fuente:** (Metodología de Análisis de Vulnerabilidad)

Una vez calificado cada uno de los elementos se procede a sumarlos y determinar el grado de vulnerabilidad tanto en las personas, recursos, sistemas y procesos es decir a menor valor, mayor vulnerabilidad, de la siguiente manera:

Tabla \_\_. Interpretación de la vulnerabilidad total por cada elemento.

RANGO	INTERPRETACION	COLOR
0.0 – 1.00	ALTA	<b>ROJO</b>
1.01 – 2.00	MEDIA	<b>AMARILLO</b>
2.01 – 3.00	BAJA	<b>VERDE</b>

**Fuente:** (Metodología de Análisis de Vulnerabilidad)

### 2.3 Marco Legal

Las principales referencias del marco legal para la Gestión de Riesgos en el Ecuador, y que se constituyen en la base para la estructura de coordinación para la respuesta, se incluye en los siguientes cuerpos legales:

- Constitución de la República
- Código orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralizado (COOTAD)
- Código Orgánico de Planificación y Finanzas Publicas (COPLAFID)

- Ley Orgánica de la Defensa Nacional
- Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública

El presente tema de investigación tiene como fundamento legal la Constitución de la República en su artículo 389: numerales 1, 2, 4, 5 y 6 menciona que la Gestión del Riesgo sea de vital importancia para trabajar en efectos negativos causados por fenómenos naturales y antrópicos a nivel del país, también se describen leyes, normas que se articulan en los procesos de investigación al tema de estudio como Ley de Seguridad Pública y del Estado Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), la Norma Ecuatoriana de la Construcción (MIDUVI, 2011)

### **Sección novena Gestión del riesgo**

**Art. 389.-** El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad. El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional.

El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.
2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.

4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.

5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.

6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.

**Art. 390.-** Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad. (Riesgos, 2015)

### **Ley de Seguridad Pública y del Estado**

La ley de Seguridad Pública y del Estado tipifica en su capítulo tres “Órganos Ejecutores” Artículo N° 11.- Los órganos ejecutores del sistema de seguridad pública y del estado estarán a cargo de las acciones de defensa, orden público, prevención y Gestión de riesgos, conforme lo siguiente. Literales c, d:

C.- D e la prevención: Entidades responsables. - en los términos de esta ley, la prevención y la protección de la convivencia y seguridad ciudadanas, corresponden a todas las entidades del estado.

El plan Nacional de Seguridad Integral fijara las prioridades y designara las entidades públicas encargadas de su aplicación de acuerdo al tipo y naturaleza de los riesgos, amenaza o medidas de protección o prevención priorizadas, cada ministerio de estado estructurara y desarrollara un plan de acción en concordancia con el plan nacional de seguridad integral, de acuerdo a su ámbito de gestión. El Ministerio de Gobierno, policía y cultos asegurar la coordinación de sus acciones con los gobiernos autónomos descentralizados en el ámbito de sus competencias, para una acción cercana a la ciudadanía y convergente con esta.

D.- De la gestión de Riesgos.- La prevención y las medidas para contrarrestar, reducir y mitigar los riesgos de Origen Natural y antrópico o para reducir la vulnerabilidad, corresponden a las entidades públicas y privadas, nacionales y regionales y locales. La rectoría la ejercerá el estado a través del organismo especializado del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos.

### **Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización**

El COOTAD en el capítulo IV del ejercicio de las competencias constitucionales manifiesta el ejercicio de la competencia de Gestión del riesgo: Art.40; La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencias, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al cantón se gestionaran de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la constitución y la ley (cootad, Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización , 2012).

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales adoptaran obligatoriamente normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos sísmicos con el propósito de proteger las personas, colectividades y la naturaleza.

La gestión de los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios, que de acuerdo con la constitución corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados municipales, quienes funcionarán con autonomía administrativa y financiera, presupuestaria y operativa, observando la ley especial y normativas vigentes a las que estarán sujetos (ASAMBLEA-NACIONAL, 2012).

La Norma Ecuatoriana de la construcción (MIDUVI, 2011) En el Ecuador más de tres millones de viviendas están en grave peligro de ser afectadas por movimientos sísmicos según lo que detalla la norma ecuatoriana de la construcción (NEC-11 NO VIGENTE): Ecuador no contaba con una norma técnica que garantice las construcciones del país, en la actualidad se toma como referencia normas internacionales para construir y contrarrestar fenómenos naturales, sin embargo, estas normas no son ajustadas a nuestra realidad, la elaboración de la Norma Ecuatoriana de la Construcción fue coordinada por la Cámara de la Construcción de Quito y cuenta con el respaldo del Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

El Norma Ecuatoriana de la Construcción establece un conjunto de especificaciones básicas adecuadas para el diseño de estructuras.

Los contenidos desarrollados en la nueva norma están divididos en capítulos y su aplicación futura será de gran valor ya que contempla normas en los diferentes campos de la industria de la construcción con el objetivo de precautelar la vida humana, garantizar la calidad de viviendas.

### **Plan Nacional del Desarrollo**

En su objetivo N°1 Sobre “Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas” en su política N° 1.11 considera “Impulsar una cultura de gestión integral

de riesgos que disminuya la vulnerabilidad y garantice a la ciudadanía la prevención, la respuesta y atención a todo tipo de emergencias y desastres originados por causas naturales, antrópicas o vinculadas con el cambio climático”.

#### **2.4 Definición de términos y glosario**

**Amenaza.** - Un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. (UNISDR, 2018)

**Amenazas Naturales.** - Procesos o fenómenos naturales que tienen lugar en la biosfera que pueden resultar en un evento perjudicial y causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental. *Las amenazas naturales se pueden clasificar por origen en: geológicas, hidrometeorológicas o biológicas. Fenómenos amenazantes pueden variar en magnitud o intensidad, frecuencia, duración, área de extensión, velocidad de desarrollo, dispersión espacial y espaciamiento temporal.* (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres )

**Análisis de riesgos.** - Proceso de comprender la naturaleza del riesgo para determinar el nivel de riesgo, es la base para la evaluación de riesgos y las decisiones sobre las medidas de reducción del riesgo y preparación para la respuesta. Incluye la estimación del riesgo (ISO/IEC, 2009). (Fernández Lopera, 2017)

**Causas de la precipitación.** - El vapor de agua, al condensarse en las capas altas y frías de la atmósfera, se transforma en nubes que se presentan en diversas formas: cúmulos, cirros, estratos y nimbos; de acuerdo con el contenido de vapor de agua que se condensa, se convierte en gotas de agua. (Salas Salinas, 2019)

**Ciclo hidrológico.** - El agua que tomamos ahora es la misma que durante millones de años se ha mantenido en cualquiera de sus tres estados: líquido, gas (vapor) o sólido (hielo) reciclándose constantemente, es decir, se limpia y se renueva trabajando en equipo con el sol, la tierra y el aire, para mantener el equilibrio en la naturaleza. La continuidad del agua en la tierra es lo que conocemos como El ciclo hidrológico. (Salas Salinas, 2019)

**Código de construcción.** - Una serie de ordenamientos o reglamentos relacionados con estándares que buscan controlar aspectos de diseño, construcción, materiales, modificaciones y ocupación de cualquier estructura, los cuales son necesarios para velar por la seguridad y el bienestar de los seres humanos, incluida la resistencia a los colapsos y a los daños (UNGA, 2016). (Fernández Lopera, 2017)

**Cuenca.** - La cuenca es una zona de la superficie terrestre donde, si fuera impermeable, las gotas de lluvia que caen sobre ella tenderían a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida. En realidad, el terreno no es impermeable, por lo que un porcentaje del volumen llovido es absorbido por el suelo, otro es atrapado en pequeñas depresiones del terreno, formando charcos, otro queda sobre la vegetación y otra parte escurre hacia los ríos y arroyos. Usualmente el área de una cuenca se expresa en km<sup>2</sup>. (Salas Salinas, 2019)

**Escenario de riesgo.** - Son fragmentos o campos delimitados de las condiciones de riesgo del territorio presentes o futuras, que facilitan tanto la comprensión y priorización de los problemas como la formulación y ejecución de las acciones de intervención requeridas. Un escenario de riesgo se representa por medio de la caracterización y/o análisis de los factores de riesgo, sus causas, la relación entre las causas, los actores causales, el tipo y nivel de daños que se pueden presentar, la identificación de los principales factores que requieren intervención, así como las medidas posibles a aplicar y los actores públicos y privados que

deben intervenir en la planeación, ejecución y control de las líneas de acción. (Fernández Lopera, 2017)

**Evento.** - Es un fenómeno - natural, socio-natural o tecnológico - que actúa como el detonante de los efectos adversos sobre las vidas humanas, la salud y/o la infraestructura económica y social y ambiental de un territorio (OSSO & LA RED, 2009). (Fernández Lopera, 2017)

**Exposición.** - Situación en que se encuentran las personas, infraestructuras, viviendas, capacidades de producción, recursos económicos, sociales, ambientales y otros activos humanos que por su localización puede ser riesgo para la manifestación de un evento peligroso (ONU, 2016, pág. 19). (Ramírez Asanza, 2020)

**Frecuencia.** - Número de eventos por una unidad de tiempo definida (ISO/IEC, 2009). (Fernández Lopera, 2017)

**Gestión del riesgo de desastres.** - Conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas, estrategias y fortalecer sus capacidades a fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos consecuentes. *Esto involucra todo tipo de actividades, incluyendo medidas estructurales y no-estructurales para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) los efectos adversos de los desastres.* (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres )

**Inundación.** - De acuerdo con el glosario internacional de hidrología (OMM/UNESCO, 1974), la definición oficial de inundación es: “aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce”. En este caso, “nivel normal” se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la



habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas. Por otra parte, avenida se define como: “Una elevación rápida y habitualmente breve del nivel de las aguas en un río o arroyo hasta un máximo desde el cual dicho nivel desciende a menor velocidad” (OMM/UNESCO, 1974). (Salas Salinas, 2019)

**Inundaciones Pluviales.** - Son consecuencia de la precipitación, se presentan cuando el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pudiendo permanecer horas o días. Su principal característica es que el agua acumulada es agua precipitada sobre esa zona y no la que viene de alguna otra parte (por ejemplo, de la parte alta de la cuenca). (Salas Salinas, 2019)

**Medidas estructurales y no-estructurales.** - Medidas de ingeniería y de construcción tales como protección de estructuras e infraestructuras para reducir o evitar el posible impacto de amenazas. *Las medidas no estructurales se refieren a políticas, concientización, desarrollo del conocimiento, compromiso público, y métodos o prácticas operativas, incluyendo mecanismos participativos y suministro de información, que puedan reducir el riesgo y consecuente impacto.* (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres )

**Nivel de riesgo.** - Magnitud de uno o varios riesgos expresada mediante la combinación de las consecuencias y la probabilidad de ocurrencia (ISO/IEC, 2009). El nivel de riesgo se expresa comúnmente en tres categorías: Alto, Medio y Bajo mediante tres colores Rojo, Amarillo y Verde respectivamente. Su utilidad radica en que se convierte en la base para la estimación del costo/beneficio de las medidas de intervención territorial como la intervención correctiva y prospectiva del riesgo y la protección financiera. (Fernández Lopera, 2017)

**Ordenamiento territorial.-** El ordenamiento del territorio municipal y distrital comprende un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la Constitución y las leyes, en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales (Ley 388 de 1997). (Fernández Lopera, 2017)

**Pérdidas económicas.** - Impacto económico total que se compone de pérdidas económicas directas e indirectas. La pérdida económica directa hace referencia al valor monetario de la destrucción total o parcial de bienes físicos existentes en el área afectada. La pérdida económica directa es casi equivalente a los daños físicos. Por su parte, la pérdida económica indirecta se refiere a una disminución en la valorización económica como consecuencia de una pérdida económica directa y/o impactos humanos y ambientales (UNGA, 2016). (Fernández Lopera, 2017)

**Periodo de Retorno (Tr).** - Es el tiempo que, en promedio, debe transcurrir para que se presente un evento igual o mayor a una cierta magnitud. Normalmente, el tiempo que se usa son años, y la magnitud del evento puede ser el escurrimiento, expresado como un cierto gasto, una lámina de precipitación o una profundidad de inundación (tirante). Se subraya que el evento analizado no ocurre exactamente en el número de años que indica el periodo de retorno, ya que éste puede ocurrir el próximo o dentro de muchos años. (Salas Salinas, 2019)

**Planificación territorial.** - Rama de la planificación física y socio-económica que determina los medios y evalúa el potencial o limitaciones de varias opciones de uso del suelo,

con los correspondientes efectos en diferentes segmentos de la población o comunidad cuyos intereses han sido considerados en la toma de decisiones. *La planificación territorial incluye estudios, mapeo, análisis de información ambiental y sobre amenazas, así como formulación de decisiones alternativas sobre uso del suelo y diseño de un plan de gran alcance a diferentes escalas geográficas y administrativas. La planificación territorial puede ayudar a mitigar desastres y reducir riesgos, desmotivando los asentamientos humanos de alta densidad y la construcción de instalaciones estratégicas en áreas propensas a amenazas; así como al favorecer el control de la densidad poblacional y su expansión, el adecuado trazado de rutas de transporte, conducción energética, agua, alcantarillado y otros servicios vitales.* (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres )

**Prevención de riesgo.** - Medidas y acciones de intervención restrictiva o prospectiva dispuestas con anticipación con el fin de evitar que se genere riesgo. Puede enfocarse a evitar o neutralizar la amenaza o la exposición y la vulnerabilidad ante la misma en forma definitiva para impedir que se genere nuevo riesgo. Los instrumentos esenciales de la prevención son aquellos previstos en la planificación, la inversión pública y el ordenamiento ambiental territorial, que tienen como objetivo reglamentar el uso y la ocupación del suelo de forma segura y sostenible. (Ley 1523 de 2012). (Fernández Lopera, 2017)

**Reducción del riesgo de desastres.** - Marco conceptual de elementos que tienen la función de minimizar vulnerabilidades y riesgos en una sociedad, para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) el impacto adverso de amenazas, dentro del amplio contexto del desarrollo sostenible.

El marco conceptual referente a la reducción del riesgo de desastres se compone de los siguientes campos de acción, según lo descrito en la publicación de la EIRD “Vivir con el riesgo: informe mundial sobre iniciativas de reducción de desastres”;

- Evaluación del riesgo, incluyendo análisis de vulnerabilidad, así como análisis y monitoreo de amenazas;
- Concientización para modificar el comportamiento
- Desarrollo del conocimiento, incluyendo información, educación y capacitación e investigación;
- Compromiso político y estructuras institucionales, incluyendo organización, política, legislación y acción comunitaria;
- Aplicación de medidas incluyendo gestión ambiental, prácticas para el desarrollo social y económico, medidas físicas y tecnológicas, ordenamiento territorial y urbano, protección de servicios vitales y formación de redes y alianzas.;
- Sistemas de detección y alerta temprana incluyendo pronóstico, predicción, difusión de alertas, medidas de preparación y capacidad de enfrentar.

(Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres )

**Sistemas de Información Geográficos (SIG).** - Análisis que combinan base de datos relacionales con interpretación espacial y resultados generalmente en forma de mapas. Una definición más elaborada es la de programas de computador para capturar, almacenar, comprobar, integrar, analizar y suministrar datos terrestres georreferenciados. *Los sistemas de información geográficos se están utilizando con mayor frecuencia en el mapeo y análisis de amenazas y vulnerabilidad, así como para la aplicación de medidas encaminadas a la gestión del riesgo de desastres.* (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres )

**Vulnerabilidad.** - Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos (Ley 1523 de 2012). (Fernández Lopera, 2017)

## **2.5 Sistema de variables**

- Variable Dependiente: Nivel de vulnerabilidad
- Variable Independiente: Amenaza de inundación.

### **2.5.1 Operacionalización de variables**

Variable Dependiente:

VARIABLE DEPENDIENTE		DEFINICIÓN	INDICADOR	VALOR	PONDERACIÓN
Nivel de vulnerabilidad	Vulnerabilidad en Líneas Vitales	La vulnerabilidad en líneas vitales e definen como el grado de susceptibilidad que pueden sufrir el conjunto de sistemas y servicios que son fundamentales para el funcionamiento de la sociedad como las redes de agua potable, redes de gas, redes eléctricas, telecomunicaciones, sistemas de transporte, etc.	Alcance	0,038	0,23%
			Probabilidad de ocurrencias	0,038	
			Exposición	0,038	
			Consecuencias	0,038	
			Recursos materiales/humanos	0,038	
			Activación de los recursos	0,038	
	Vulnerabilidad Económica	La pobreza aumenta el riesgo de desastre, la vulnerabilidad económica se evidencia en los sectores más deprimidos así pues: el desempleo, la insuficiencia de ingresos, la explotación, la inestabilidad laboral, la dificultad de acceso a los servicios de educación y salud.	Alcance	0,037	0,22%
			Probabilidad de ocurrencias	0,037	
			Exposición	0,037	
			Consecuencias	0,037	
			Recursos materiales/humanos	0,037	
			Activación de los recursos	0,037	
	Vulnerabilidad Social	La vulnerabilidad social es un término utilizado para describir la inhabilitación de los derechos de las personas, organizaciones o sociedades en situaciones extremas. Hace referencia a aspectos sociales amplios. Responde a dimensiones del ser humano en las cuales el abuso conlleva a la exclusión social.	Alcance	0,035	0,21%
			Probabilidad de ocurrencias	0,035	
			Exposición	0,035	
			Consecuencias	0,035	
			Recursos materiales/humanos	0,035	
			Activación de los recursos	0,035	

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

Variable Independiente:

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN	INDICADOR		VALOR	PONDERACIÓN
Amenaza de Inundación	Fenómeno natural que se presenta cuando el agua sube mucho su nivel en los ríos, lagunas, lagos y mares; además, cubre o llena zonas de tierra que normalmente son secas. Las inundaciones se conjugan entre causas naturales y humanas.	Registro histórico del evento	Personas	0,40	0,94
			Recursos	0,38	
			Sistemas y Procesos	0,17	
		Frecuencia del evento	Personas	0,25	0,80
			Recursos	0,30	
			Sistemas y Procesos	0,25	
		Nivel de exposición a la amenaza	Personas	0,63	0,79
			Recursos	0,00	
			Sistemas y Procesos	0,17	

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

## **CAPITULO 3**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Nivel de Investigación**

Para la identificación del nivel de vulnerabilidad frente a un evento de inundación en la cabecera parroquial de San José del Tambo se realizó una investigación descriptiva la cual estará formada por formulación de preguntas y análisis de datos, es necesario mencionar que las variables que forman parte del estudio no están influenciadas.

#### **3 2. Diseño**

El diseño de esta investigación es no experimental se basa en la observación directa del sitio de abordaje, misma que se encuentra respaldada por la información obtenida por las diferentes instituciones inmiscuidas en este tema.

#### **3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

- ✓ Salida de campo y observación directa en el área de estudio para la obtención de información.
- ✓ Recopilación de información mediante las diferentes instancias: GAD parroquial San José del Tambo, PDOT del Cantón Chillanes, SNGRE Bolívar.
- ✓ Entrevista realizada al presidente de la parroquia con el fin de corroborar información.

#### **3.4. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos estadístico utilizado**



### **3.4.1 Objetivo 1.**

#### **Priorizar las vulnerabilidades existentes frente a un evento de inundación en la cabecera parroquial de San José del Tambo.**

Para poder simplificar en gran parte este trabajo de investigación se decidió realizar una descripción de las vulnerabilidades que se han considerado de mayor interés en el territorio y para facilitar este proceso se trabajó con la metodología propuesta por Thomas Saaty “Analytic Hierarchy Process AHP”.

Como se ha mencionado anteriormente este método está basado en la evaluación de varios criterios que permitan jerarquizar y al final optimizar la toma de decisiones, es importante mencionar que esta metodología es una poderosa y a la vez flexible herramienta multi-criterio en donde se evalúan aspectos cualitativos y cuantitativos según el interés.

Esta parte consiste en realizar un procedimiento de comparación por pares de los criterios misma que parte de una matriz cuadrada en la cual el número de filas y columnas está definido por el número de criterios a ponderar; así se establece una matriz de comparación entre pares de criterios, comparando de esta forma la importancia de cada uno de ellos con los demás.

La escala de medida que se emplea en este método y que estima el coeficiente de ponderación ha surgido de 28 escalas alternativas que se ensayaron previamente misma que a continuación se presenta:

### *Escala cualitativa y cuantitativa de Thomas Saaty*

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
1	Igualmente importante	Dos elementos contribuyen en igual medida al objetivo
3	Moderadamente importante	Preferencia leve de un elemento sobre el otro
5	Fuertemente importante	Preferencia fuerte de un elemento sobre el otro
7	Importancia muy fuerte o demostrada	Mucho mas preferencia de un elemento sobre otro. Predominancia demostrada
9	Importancia extremadamente fuerte	Preferencia clara y absoluta de un elemento sobre el otro
2,4,6,8	Intermedio de los valores anteriores	

**Fuente:** (Universidad de Sevilla, 2010)

**Elaborado por:** (Aguar M y Ramos J, 2021)

#### **3.4.2. Objetivo 2.**

#### **Evaluar los niveles de vulnerabilidad priorizados para la parroquia San José del Tambo.**

Tomando en consideración los resultados obtenidos en el objetivo 1, se empleará la metodología diamante para evaluar las 3 vulnerabilidades más sobresalientes en el estudio anterior (Vulnerabilidad Económica, Social y de Líneas Vitales), la metodología permite de forma cualitativa evaluar el impacto con el criterio de calificación en alto, medio o bajo frente a la amenaza de inundación previamente identificada.

El diamante consta de 4 grupos de categorías detalladas a continuación:

A: Calificación de la probabilidad de ocurrencia de la amenaza

P: Vulnerabilidad de las personas frente a la amenaza

R: Vulnerabilidad de los recursos frente a la amenaza

S: Vulnerabilidad de los sistemas y procesos frente a la amenaza



Con base a la combinación de las diferentes calificaciones de cada diamante se determinará el nivel de riesgo general y mediante ello se obtendrán información sobre el grado de vulnerabilidad que representa cada categoría y subcategoría evaluada para posteriormente establecer actividades de prevención.

Para llegar a este resultado a continuación, veremos los pasos a seguir para el desarrollar para esta metodología.

### **Identificación, Categorización y evaluación de la amenaza**

Una vez identificada la amenaza de acuerdo a la metodología, calificar si la amenaza identificada tiene el potencial de ocurrir de acuerdo a las condiciones observadas.

Así pues, la amenaza puede ser calificada como de una ocurrencia:

- Probable (Bajo, nunca ha ocurrido)
- Posible (Medio, ha ocurrido en el pasado, pero se ha controlado)
- Inminente (Alto, es evidente y detectable que ocurrirá)



Como observamos previamente, cada categoría representará un rombo del diamante, por lo cual, derivado del resultado de la categoría, es necesario determinar su nivel de vulnerabilidad con base a la siguiente tabla:

**Interpretación de la vulnerabilidad total por cada elemento**

RESULTADO DE LA CATEGORIA	INTERPRETACIÓN	COLOR EN EL ROMBO
Entre 0.00 y 1.00	ALTA	
Entre 1.01 y 2.00	MEDIA	
Entre 2.01 y 3.00	BAJA	

**Fuente:** (Copyright HSE Software., 2020)

Para definir este nivel de riesgo general, la metodología considera tener en cuenta la combinación de la calificación de los rombos de la siguiente forma:

SUMATORIA DE ROMBOS	CALIFICACIÓN	EJEMPLO
3 o 4 rombos rojos	ALTO	  
1 o 2 rombos rojos	MEDIO	
3 o 4 rombos amarillos	MEDIO	 
0 rombos rojos máximo 2 amarillos	BAJO	  

**Fuente:** (Copyright HSE Software., 2020)

Es así entonces como finalmente se lograrán ratificar la identificación de las vulnerabilidades y sobre todo evaluarlas, la metodología no pretende eliminar la amenaza;

pretende valorarlas para poder determinar actividades que le permitan a la población de la cabecera parroquial estar preparada en caso de que este evento se manifieste.

### **3.4.3 Objetivo 3.**

**Plantear estrategias para reducir los niveles de vulnerabilidad en la parroquia San José del Tambo desde el campo de la gestión de riesgos.**

Para cumplir con este objetivo se desarrolló un análisis interno y externo de las características del sitio, de este modo se procedió a sugerir propuestas de reducción enfatizando en la gestión de riesgos correctiva, prospectiva y reactiva haciendo énfasis en la priorización anteriormente desarrollada, es decir, se plantearán medidas en función de las tres vulnerabilidades jerarquizadas.

## **CAPITULO 4**

### **RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS**

#### **SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS**

##### **4.1. Resultado según objetivo 1**

##### **Priorizar las vulnerabilidades existentes frente a un evento de inundación en la cabecera parroquial de San José del Tambo**

En primera instancia se procedió a definir y caracterizar los diferentes tipos de vulnerabilidades existentes en la parroquia San José del Tambo con relación a un evento de inundación, las mismas que representaran a las “alternativas” las cuales estarán sujetas a combinación como se menciona en la metodología propuesta por Thomas Saaty.

Por otro lado, es de vital importancia mencionar que esta selección en cuanto a las vulnerabilidades fueron definidas en consenso y de acuerdo a la percepción de las/los autores/as de este trabajo investigativo, para este proceso se tomó como referencia principal al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial vigente en esta parroquia además se contrastó la información con la base de datos de SIMI-Bolívar.

En tal virtud a continuación presentamos las vulnerabilidades antes mencionadas para mejor comprensión a nuestros lectores.

**Ilustración 1** Información de la vulnerabilidad física en el territorio.

<b>Vulnerabilidad Física</b>	Estructural	Los tipos de viviendas que forman parte de la parroquia corresponden a un 78% en tipo casa/ villa, el 14% tipo rancho el 2% tipo media agua, habitaciones de arriendo un 3% así también el porcentaje de hogares hacinados en la parroquia San José del Tambo se muestra en el siguiente gráfico, este porcentaje del 16,42% muestran los hogares que presentan una falta de espacio en función del número de miembros (más de tres personas por cuarto). El hacinamiento está directamente relacionado con problemas de salud y la falta de privacidad en el hogar además de tensiones entre sus miembros.
	No estructural	
	Funcional	

**Fuente:** (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial San José del Tambo, 2015)

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

**Ilustración 2** Información de la vulnerabilidad económica en el territorio.

<b>Vulnerabilidad Económica</b>	Trabajo y empleo	<p>El 74,79% de la población se dedica a las agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. En lo que se refiere a trabajo, el 18,2% de las personas con discapacidad trabajan, el 29,1% de la población desocupada no se integran al trabajo por el nivel de su discapacidad.</p> <p>El 31% de las personas ocupadas están laborando en trabajos agrícolas, el 17% trabajan en el comercio, el resto lo hacen en actividades de servicios, industria, manufactura, servicios domésticos, actividades libres y profesionales. De las personas que trabajan, el 36,2% genera algún tipo de ingreso económico, el 84,4% no tiene seguridad social y sólo el 7% de las personas con discapacidad han recibido capacitación laboral.</p>
	Población económicamente activa	Las personas que están en capacidad de trabajar, desarrollar o ejercer un determinado trabajo, según el censo 2010 del INEC, la PEA de la Parroquia San José del Tambo es el 61,98%
	Población económicamente inactiva	La población económicamente inactiva, se determina a los estudiantes que no se considera como población ocupada, ya que el censo del INEC considera la PEA desde los 15 a 65 años de edad; con un 38,01% ,
	Estructura productiva, principales productos del territorio	Según la información encontrada en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Chillanes año 2012, se puede observar que el mayor porcentaje de producción corresponde al cultivo del cacao con el 54%, le sigue en menor porcentaje el café con 10,30%, el banano/orito/limeño con 8,12% y otros productos en menor porcentaje. En conversaciones mantenidas con el MAGAP nos han ratificado la cantidad aproximada de hectáreas de cultivos que existen en la parroquia.

**Fuente:** (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial San José del Tambo, 2015)

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)



**Ilustración 3** Información de la vulnerabilidad social en el territorio.

<b>Vulnerabilidad Social</b>	Nivel de educación	Según la información del INEC, la tasa de asistencia de educación básica en la parroquia es del 89,07%, así mismo la tasa neta de asistencia en primaria es del 93,37%, la tasa neta de asistencia a la educación secundaria es del 64,32%; la tasa neta de asistencia al Bachillerato es del 52,63% y la tasa neta de asistencia en educación superior es del 5,59%.
	Socio-organizativa	Actualmente existe el comité de operaciones de emergencia (COE) del Municipio de Chillanes; pero la población desconoce temas de capacitación sobre gestión de riesgos; no existen organismos de respuesta en la parroquia, como cruz roja, defensa civil, bomberos, ejército u otros; tampoco se han definido áreas como refugios o albergues para casos de emergencia. Tampoco se han implementado mapas de riesgos; no existen planes de emergencia y contingencia a nivel parroquial.
	Sociocultural	La parroquia San José del Tambo se encuentra bordeada por el río Changuil el cual en la época de invierno incrementa su caudal de manera considerable a tal punto que en determinados puntos éste se desborda. Las zonas y poblados vulnerables son San Pablo de Amalí, Chonta Yacu y la zona poblada de la parroquia.

**Fuente:** (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial San José del Tambo, 2015)

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

*Ilustración 4 Información de la vulnerabilidad en líneas vitales en el territorio.*

<b>Vulnerabilidad en Líneas Vitales</b>	Agua potable	La red publica se encuentra en el 35.5%, atraves de los rios un 60.5%, pozos subterranos o acuíferos en un 2.5% y otros en un 1.5%.
	Alcantarillado	Las condicines del servicio de alcantarillado son ineficientes ya que fue construido hace 25 años y en la actualidad se encuentra lleno y desbordandose provocando asi contaminación en esteros cercanos.
	Energía Eléctrica	El 83% cuenta con este servicio mientras que un 0.2% tiene generadores de energía, un 16.4% no dispone del servicio y un 0.5% corresponde a otras formas de iluminación.
	Comunicaciones	Un 13.34% posee servicio de teléfono convencional, un 86.66% no cuenta con este servicio, finalmente un 38% dispone de telefono celular.
	Movilidad	La vía principal de conectividad en la actualidad requiere de mantenimiento por las constantes irrupciones como consecuencia de los diferentes derrumbes y la propia topografía del sitio, en cuanto a las vías secundarias son lastrados y constantemente necesitan mantenimiento.

**Fuente:** (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial San José del Tambo, 2015)

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

**Ilustración 5** Información de la vulnerabilidad política en el territorio.

<b>Vulnerabilidad Política</b>	Legal	En este sentido el gobierno parroquial dispone de todos las herramientas públicas así como el marco legal vigente para la debida planificación territorial.
	Institucional	La parroquia San José del Tambo no cuenta con instituciones como el Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil u organismos de socorro sean estos gubernamentales o no y en caso de suscitarse un evento natural o antrópico es una debilidad presente el la población.

**Fuente:** (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial San José del Tambo, 2015)

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

**Ilustración 6** Información de la vulnerabilidad ambiental en el territorio.

<b>Vulnerabilidad Ambiental</b>	Agua	EL río principal y demas esteros se ven gravemente afectados como consecuencia de la mala eliminación de las aguas servidas.
	Suelo	la contaminación por desechos solidos se evidencia y el 34.10% arrojan sus desechos a lotes baldios o simplemente los queman.
	Aire	la quema de desechos post cosecha genera la emanacion de gases como CO2 .

**Fuente:** (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial San José del Tambo, 2015)

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

Para poder plantearnos el escenario principal en San José del Tambo con respecto a las inundaciones a causa del desbordamiento del cauce principal, se procedió una vez más a crear y adecuar criterios cualitativos y cuantitativos de evaluación, así:

### Puntualización cualitativa y cuantitativa de los criterios de evaluación

*Ilustración 7 Criterio de evaluación Tipo de lluvia.*

Criterios de TIPO DE LLUVIA		
1	Bajo	Torrencial: Inundación súbita se origina por lluvias intensas, crecientes repentinas y de corta duración.
2	Medio	Pluvial: Sobresaturación de aguas fluviales sobre el suelo, provenientes de aguas lluvia de la zona y no de otra parte de la cuenca.
3	Alto	Aluvial: Inundación lenta de gran duración genera un incremento paulatino de los caudales de los ríos hasta superar su capacidad máxima de almacenamiento.
4	Muy Alto	Fluvial: El agua se desborda sobre terrenos adyacentes que corresponden a precipitaciones registradas en cualquier parte de la cuenca y no necesariamente a lluvias de la zona.

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

*Ilustración 8 Criterio de evaluación Alcance*

Criterios de ponderación ALCANCE		
1	Nada Importante	Afectación en áreas de 0 a 250m <sup>2</sup>
2	Poco Importante	Afectación en áreas de 251 a 500m <sup>2</sup>
3	Muy Importante	Afectación en áreas de 501 a 750m <sup>2</sup>
4	Totalmente Importante	Afectación en áreas mayores a 751m <sup>2</sup>

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

*Ilustración 9 Criterio de evaluación probabilidad de ocurrencia.*

Criterios de ponderación PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		
1	Baja	Presencia de chubasco en época lluviosa
2	Media	1 vez al año
3	Alta	2 veces al año
4	Muy Alta	Mayores a 2 veces al año

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

*Ilustración 10 Criterio de evaluación Exposición.*

Criterios de ponderación EXPOSICIÓN		
1	<b>Esporádica</b>	La situación se presenta de manera eventual.
2	<b>Ocacional</b>	La situación se presenta alguna vez al año durante un periodo corto.
3	<b>Frecuente</b>	Se presenta varias veces durante el año por tiempos cortos.
4	<b>Continúa</b>	Se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado.

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

*Ilustración 11 Criterio de evaluación Consecuencias.*

Criterios de ponderación CONSECUENCIAS		
1	<b>Leve</b>	lluvias tórricas
2	<b>Grave</b>	Incremento repentino del caudal principal, palizadas, socavamientos en riberas del río.
3	<b>Muy grave</b>	Desbordamiento del río, afectaciones moderadas a la infraestructura y deslizamientos de masas.
4	<b>Mortal o catastrófico</b>	Perdidas humanas, colapso total de infraestructura pública/privada, afectación en la productividad y medios de vida, daño en el relieve topográfico.

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

*Ilustración 12 Criterio de evaluación Recursos materiales/humanos.*

Criterio de ponderación RECURSOS MATERIALES/HUMANOS		
Descripción	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Cuentan con recursos materiales y/o humanos, organismos de primera respuesta, planes de emergencia y evacuación.		

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

*Ilustración 13 Criterio de evaluación Activación de recursos materiales/humanos.*

Criterio de ponderación ACTIVACIÓN RECURSOS MATERIALES/HUMANOS		
Descripción	<b>SI</b>	<b>NO</b>
En caso de evento de inundación se utilizan efectivamente los recursos materiales y/o humanos, organismos de primera respuesta, planes de emergencia y evacuación.		

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

Para la priorización de las vulnerabilidades anteriormente expuestas lo siguiente que se ha realizado es la determinación adecuada de los criterios con los cuales se hizo las comparaciones según el nivel de importancia, en esta parte cabe recalcar que la “importancia” viene dada de acuerdo a la necesidad o a la percepción de autor.

Luego de ello efectuamos una verificación del planteamiento de los criterios dentro del contexto de las inundaciones en la cabecera parroquial de San José del Tambo y para hacer este cálculo se trabajó en el programa de Excel allí diseñamos una matriz de seis por seis (6 criterios y 6 alternativas) que para este caso la elaboración de esta primera matriz:

*Ilustración 14* Matriz de comparación de los criterios planteados

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS													
Crterios	Alcance	Probabilidad de ocurrencia	Exposición	Consecuencias	Recursos materiales y humanos	Activación de recursos	MATRIZ NORMALIZADA						PONDERACIÓN
Alcance	1	3	0,14	3	0,20	0,33	0,06	0,59	0,02	0,18	0,02	0,02	0,15
Probabilidad de ocurrencia	0,33	1	5	5	3	3	0,02	0,20	0,75	0,30	0,24	0,17	0,28
Exposición	7	0,20	1	7	5	5	0,42	0,04	0,15	0,42	0,40	0,29	0,29
Consecuencias	0,33	0,20	0,14	1	3	3	0,02	0,04	0,02	0,06	0,24	0,17	0,09
Recursos materiales y humanos	5	0,33	0,20	0,33	1	5	0,30	0,07	0,03	0,02	0,08	0,29	0,13
Activación de recursos	3	0,33	0,20	0,33	0,2	1	0,18	0,07	0,03	0,02	0,02	0,06	0,06
<b>TOTAL</b>	16,67	5,07	6,69	16,67	12,40	17,33							

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

El siguiente paso a realizarse es, definir un ejemplo cualitativo en donde se evidencie una matriz simétrica entre las alternativas (en este caso seis vulnerabilidades) y los criterios, este ejemplo está basado en la realidad del territorio para así obtener una jerarquización lo más real posible.

<b>MÉTODO JERARQUICO AHP POR THOMAS SAATY</b>						
<b>Aplicado a la jerarquizacion de las vulnerabilidades con respecto a las inundaciones en la parroquia San José del Tambo.</b>	<b>CRITERIOS</b>					
<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>Alcance</b>	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>	<b>Exposición</b>	<b>Consecuencias</b>	<b>Recursos materiales y/o humanos</b>	<b>Activación de estos recursos</b>
<b>Vulnerabilidad Física</b>	Totalmente importante	Media	Esporádica	Grave	NO	NO
<b>Vulnerabilidad Económica</b>	Totalmente importante	Alta	Ocacional	Muy Grave	NO	NO
<b>Vulnerabilidad Social</b>	Totalmente importante	Media	Ocacional	Grave	NO	NO
<b>Vulnerabilidad en Lineas Vitales</b>	Totalmente importante	Alta	Frecuente	Muy Grave	NO	NO
<b>Vulnerabilidad Política</b>	Totalmente importante	Alta	Esporádica	Muy Grave	NO	NO
<b>Vulnerabilidad Ambiental</b>	Totalmente importante	Alta	Ocacional	Muy Grave	NO	NO

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)



En esta matriz se ha desarrollado un sinnúmero de pasos que los detallaremos a continuación:

- Lo primero que se debe tener en cuenta es que los criterios consigo mismo no se pueden comparar, por eso se aprecia en el cuadro la marca rosa en sentido diagonal con el número 1 según lo dispuesto por la metodología de Saaty.
- Los números decimales se debe al resultado de la inversa del primer criterio valorado es decir, la importancia vendrá dado por los números enteros no tendrá orden vertical ni horizontal como regla sino más bien están planteados en función de los investigadores.
- Obtenemos la sumatoria de cada celda por cada columna en la parte inferior de la tabla.
- Procedemos a normalizar nuestra matriz con una división entre el total y el valor de cada una de las celdas según corresponda el orden.
- Para calcular la ponderación se ha aplicado la función PROMEDIO entre cada fila normalizada, con estos pasos completamos el llenado de nuestra matriz.
- Finalmente se realizó la comprobación o relación de consistencia de nuestros datos esta es una regla muy importante dentro de en esta metodología, en donde:

**Ilustración 15** Regla de comprobación de consistencia

Comprobación o Consistencia		CONDICIÓN
Índice de consistencia	CI	Si la Relación de consistencia es menor que 1, se ha ponderado razonablemente. $CR=(CI/RA) = < 1$
Consistencia Aleatoria	RA	
Relación de Consistencia	CR	

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

La condición es, que si la relación de consistencia es menor a 1 nuestros datos estarán sujetos a la realidad del lugar de estudio.

- Como último paso se hizo la determinación de la relación de consistencia entre matrices, para optimizar nuestros recursos con la ayuda del Excel se hizo una multiplicación entre matrices aplicando la función MMULT

Criterios	Alcance	Probabilidad de ocurrencia	Exposición	Consecuencias	Recursos materiales y humanos	Activación de recursos	PONDERACIÓN	A x P
Alcance	1	3	0,14	3	0,20	0,33	0,15	1,35
Probabilidad de ocurrencia	0,33	1	5	5	3	3	0,28	2,80
Exposición	7	0,20	1	7	5	5	0,29	2,99
Consecuencias	0,33	0,20	0,14	1	3	3	0,09	0,82
Recursos materiales y humanos	5	0,33	0,20	0,33	1	5	0,13	1,36
Activación de recursos	3	0,33	0,20	0,33	0,2	1	0,06	0,71
								10,04

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

Una vez hecho este paso con los datos obtenidos se procedió a remplazar en las fórmulas para determinar nuestra relación de consistencia final:

$CI=(nmax-n)/(n-1)$	0,808
$RA=1,98*(n-2)/n$	1,320
$CR=CI/RA$	0,612

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

En este caso se demuestra que los datos son coherentes y por debajo de 1 como dice la condición podemos manifestar que nuestro planteamiento es correcto de acuerdo a las directrices de la propuesta metodológica.

La comparación siguiente que se realizó para llegar a nuestra jerarquización final es entre cada una de las alternativas con respecto a cada criterio, así:

*Ilustración 16 Matriz del criterio alcance por las seis alternativas*

Criterio: ALCANCE														
ALTERNATIVAS	Vulnerabilidad Física	Vulnerabilidad Económica	Vulnerabilidad Social	Vulnerabilidad en Líneas Vitales	Vulnerabilidad Política	Vulnerabilidad Ambiental	MATRIZ NORMALIZADA						PONDERACIÓN	RELACIÓN DE CONSISTENCIA
Vulnerabilidad Física	1	0,33	0,33	5	3	0,20	0,08	0,03	0,05	0,52	0,15	0,01	0,14	1,70
Vulnerabilidad Económica	3	1	0,33	3	3	0,20	0,24	0,10	0,05	0,31	0,15	0,01	0,14	1,59
Vulnerabilidad Social	3	3	1	0,20	5	5	0,24	0,30	0,14	0,02	0,25	0,35	0,22	2,40
Vulnerabilidad en Líneas Vitales	0,2	0,33	5	1	5	5	0,02	0,03	0,71	0,10	0,25	0,35	0,24	2,68
Vulnerabilidad Política	0,33	0,33	0,20	0,20	1	3	0,03	0,03	0,03	0,02	0,05	0,21	0,06	0,83
Vulnerabilidad Ambiental	5	5	0,20	0,20	3	1	0,40	0,50	0,03	0,02	0,15	0,07	0,19	1,89
<b>TOTAL</b>	12,53	10,00	7,07	9,60	20,00	14,40	SUMA						11,09	

$CI=(n_{max}-n)/(n-1)$	1,02
$RA=1,98*(n-2)/n$	1,32
$CR=CI/RA$	0,77

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

*Ilustración 17 Matriz de la probabilidad de ocurrencia por las seis alternativas*

Criterio: PROBABILIDAD DE OCURRENCIA														
ALTERNATIVAS	Vulnerabilidad Física	Vulnerabilidad Económica	Vulnerabilidad Social	Vulnerabilidad en Líneas Vitales	Vulnerabilidad Política	Vulnerabilidad Ambiental	MATRIZ NORMALIZADA						PONDERACIÓN	RELACIÓN DE CONSISTENCIA
Vulnerabilidad Física	1	3	0,20	0,14	3	5	0,072	0,31	0,01	0,02	0,31	0,19	0,15	1,62
Vulnerabilidad Económica	0,33	1	5	7	0,20	5	0,024	0,1	0,27	0,81	0,02	0,19	0,24	2,98
Vulnerabilidad Social	5	0,20	1	0,20	0,14	5	0,361	0,02	0,05	0,02	0,01	0,19	0,11	1,12
Vulnerabilidad en Líneas Vitales	7	0,20	5	1	5	7	0,505	0,02	0,27	0,12	0,52	0,27	0,28	3,08
Vulnerabilidad Política	0,33	5	7	0,2	1	3	0,024	0,52	0,38	0,02	0,1	0,12	0,19	2,33
Vulnerabilidad Ambiental	0,20	0,20	0,20	0,14	0,33	1	0,014	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	0,02	0,23
<b>TOTAL</b>	13,87	9,60	18,40	8,69	9,68	26,00	SUMA						0,02	11,35

$CI=(n_{max}-n)/(n-1)$	1,07
$RA=1,98*(n-2)/n$	1,32
$CR=CI/RA$	0,81

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

*Ilustración 18 Evaluación de alternativas*

Criterio: EXPOSICIÓN														
ALTERNATIVAS	Vulnerabilidad Física	Vulnerabilidad Económica	Vulnerabilidad Social	Vulnerabilidad en Líneas Vitales	Vulnerabilidad Política	Vulnerabilidad Ambiental	MATRIZ NORMALIZADA						PONDERACIÓN	RELACIÓN DE CONSISTENCIA
Vulnerabilidad Física	1	5	0,20	0,11	5	3	0,064	0,521	0,079	0,01	0,236	0,15	0,18	1,83
Vulnerabilidad Económica	0,20	1	0,33	5	5	5	0,013	0,104	0,132	0,52	0,236	0,25	0,21	2,05
Vulnerabilidad Social	5	3	1	3	3	3	0,318	0,313	0,395	0,31	0,142	0,15	0,27	2,81
Vulnerabilidad en Líneas Vitales	9	0,20	0,33	1	7	3	0,572	0,021	0,132	0,1	0,33	0,15	0,22	2,63
Vulnerabilidad Política	0,20	0,20	0,33	0,14	1	5	0,013	0,021	0,132	0,01	0,047	0,25	0,08	0,50
Vulnerabilidad Ambiental	0,33	0,20	0,33	0,33	0,20	1	0,021	0,021	0,132	0,03	0,009	0,05	0,04	0,32
<b>SUMA</b>	15,73	9,60	2,53	9,59	21,2	20,00	<b>SUMA</b>							8,32

$CI = (n_{max} - n) / (n - 1)$	0,46
$RA = 1,98 * (n - 2) / n$	1,32
$CR = CI / RA$	0,35

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

*Ilustración 19 Matriz de consecuencias por las seis alternativas*

Criterio: CONSECUENCIAS														
ALTERNATIVAS	Vulnerabilidad Física	Vulnerabilidad Económica	Vulnerabilidad Social	Vulnerabilidad en Líneas Vitales	Vulnerabilidad Política	Vulnerabilidad Ambiental	MATRIZ NORMALIZADA						PONDERACIÓN	RELACIÓN DE CONSISTENCIA
Vulnerabilidad Física	1	0,33	0,20	0,14	5	5	0,061	0,042	0,044	0,009	0,183	0,222	0,09	1,20
Vulnerabilidad Económica	3	1	3	5	0,33	0,33	0,1829	0,127	0,653	0,325	0,012	0,015	0,22	2,48
Vulnerabilidad Social	5	0,33	1	9	7	7	0,3049	0,042	0,218	0,586	0,256	0,311	0,29	4,06
Vulnerabilidad en Líneas Vitales	7	0,20	0,11	1	9	9	0,4268	0,025	0,024	0,065	0,329	0,399	0,21	2,65
Vulnerabilidad Política	0,20	3	0,14	0,11	1	0,20	0,0122	0,381	0,031	0,007	0,037	0,009	0,08	0,84
Vulnerabilidad Ambiental	0,20	3	0,14	0,11	5	1	0,0122	0,381	0,031	0,007	0,183	0,044	0,11	1,25
<b>SUMA</b>	16,40	7,87	4,60	15,37	27,33	22,53	<b>SUMA</b>							12,48

$CI=(n_{max}-n)/(n-1)$	1,30
$RA=1,98*(n-2)/n$	1,32
$CR=CI/RA$	0,98

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

*Ilustración 20 Matriz de recursos materiales y/o humanos por las seis alternativas*

Criterio: RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS														
ALTERNATIVAS	Vulnerabilidad Física	Vulnerabilidad Económica	Vulnerabilidad Social	Vulnerabilidad en Líneas Vitales	Vulnerabilidad Política	Vulnerabilidad Ambiental	MATRIZ NORMALIZADA						PONDERACIÓN	RELACIÓN DE CONSISTENCIA
Vulnerabilidad Física	1	0,20	0,33	3	0,33	3	0,079	0,079	0,042	0,237	0,042	0,188	0,11	0,88
Vulnerabilidad Económica	5	1	3	3	3	3	0,395	0,395	0,381	0,237	0,375	0,188	0,33	2,57
Vulnerabilidad Social	3	0,33	1	5	0,33	3	0,237	0,132	0,127	0,395	0,042	0,188	0,19	1,54
Vulnerabilidad en Líneas Vitales	0,33	0,33	0,20	1	3	3	0,026	0,132	0,025	0,079	0,375	0,188	0,14	1,03
Vulnerabilidad Política	3	0,33	3	0,33	1	3	0,237	0,132	0,381	0,026	0,125	0,188	0,18	1,39
Vulnerabilidad Ambiental	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	1	0,026	0,132	0,042	0,026	0,042	0,063	0,06	0,37
<b>TOTAL</b>	12,67	2,53	7,87	12,67	8,00	16,00	SUMA							7,78

$CI=(n_{max}-n)/(n-1)$	0,36
$RA=1,98*(n-2)/n$	1,32
$CR=CI/RA$	0,27

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)



*Ilustración 21 Matriz de la activación de estos recursos materiales y/o humanos por las seis alternativas*

Criterio: ACTIVACIÓN DE RECURSOS														
ALTERNATIVAS	Vulnerabilidad Física	Vulnerabilidad Económica	Vulnerabilidad Social	Vulnerabilidad en Líneas Vitales	Vulnerabilidad Política	Vulnerabilidad Ambiental	MATRIZ NORMALIZADA						PONDERACIÓN	RELACIÓN DE CONSISTENCIA
Vulnerabilidad Física	1	5	0,33	0,33	5	3	0,1293	0,399	0,125	0,064	0,259	0,188	0,19	1,54
Vulnerabilidad Económica	0,20	1	0,33	0,33	5	3	0,0259	0,08	0,125	0,064	0,259	0,188	0,12	0,89
Vulnerabilidad Social	3	3	1	3	3	3	0,3879	0,239	0,375	0,577	0,155	0,188	0,32	2,36
Vulnerabilidad en Líneas Vitales	3	3	0,33	1	5	3	0,3879	0,239	0,125	0,192	0,259	0,188	0,23	1,83
Vulnerabilidad Política	0,20	0,20	0,33	0,20	1	3	0,0259	0,016	0,125	0,038	0,052	0,188	0,07	0,46
Vulnerabilidad Ambiental	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	1	0,0431	0,027	0,125	0,064	0,017	0,063	0,06	0,37
<b>SUMA</b>	7,73	12,53	2,67	5,20	19,33	16	<b>SUMA</b>							7,44

$CI = (n_{max} - n) / (n - 1)$	0,29
$RA = 1,98 * (n - 2) / n$	1,32
$CR = CI / RA$	0,22

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

Por último, para obtener la jerarquización final de nuestras vulnerabilidades se toma las ponderaciones de cada una de las matrices ya desarrolladas y se saca un promedio de cada una de ellas, así se podrá determinar su orden de acuerdo a la importancia que le hemos dado con antelación:

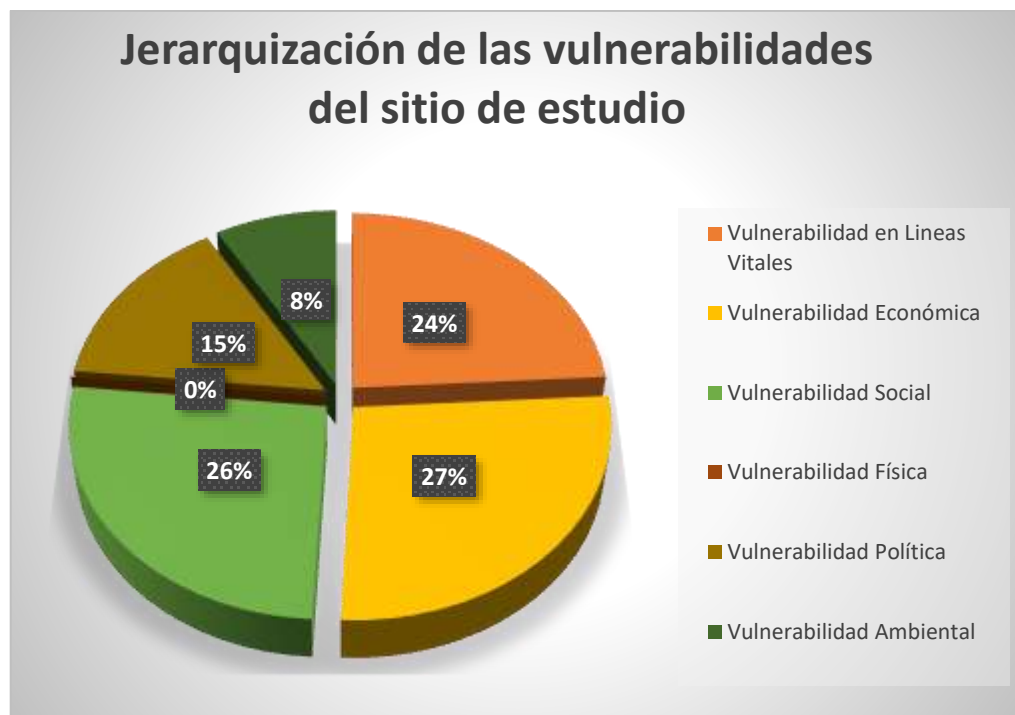
*Ilustración 22 Matriz final, priorización de las vulnerabilidades con respecto a los seis criterios planteados*

CRITERIOS/ALTERNATIVAS	Alcance	Probabilidad de ocurrencia	Exposición	Consecuencias	Recursos materiales y/o humanos	Activación	PRIORIZACIÓN	
Vulnerabilidad Física	0,14	0,15	0,18	0,09	0,11	0,19	0,15	
Vulnerabilidad Económica	0,14	0,24	0,21	0,22	0,33	0,12	0,22	SEGUNDA
Vulnerabilidad Social	0,22	0,11	0,27	0,28	0,19	0,32	0,21	TERCERA
Vulnerabilidad en Líneas Vitales	0,24	0,28	0,22	0,22	0,14	0,23	0,23	PRIMERA
Vulnerabilidad Política	0,06	0,19	0,08	0,08	0,18	0,07	0,12	
Vulnerabilidad Ambiental	0,19	0,02	0,04	0,11	0,06	0,06	0,07	
<b>PONDERACIÓN DE CADA CRITERIO</b>	0,15	0,28	0,29	0,09	0,13	0,06		

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

**Análisis:** Como se puede apreciar en los resultados finales una vez aplicado el método jerárquico de Thomas Saaty nos arroja que, las vulnerabilidades predominantes en la cabecera parroquial de San José del Tambo con respecto a las inundaciones del cauce principal en temporadas lluviosas son:

1. Vulnerabilidad en las líneas vitales con un 0,23%
2. Vulnerabilidad económica con un 0,22%
3. Vulnerabilidad social con un 0,21%



**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

Dando un consolidado del 0,66% en cuanto al nivel de vulnerabilidad dentro del contexto de las inundaciones en la cabecera parroquial de San José del Tambo, información que se respalda con los diferentes planes de desarrollo y ordenamiento territorial PDyOT (2015 – 2019), podemos manifestar también que estos datos concuerdan con la realidad del territorio de acuerdo a las diferentes visitas de campo que se han realizado durante la elaboración del presente documento.

## 4.2. Resultado según el objetivo 2

### Evaluar los niveles de vulnerabilidad priorizados para la parroquia San José del Tambo.

Para proceder a la evaluación de las vulnerabilidades ya definidas se aplicó la metodología diamante con ayuda de los datos determinados en el PDyOT parroquial de San José del Tambo y un cuestionario de preguntas dirigido al presidente de la parroquia se obtuvo información real y verificable. La calificación de la amenaza se realiza mediante colores teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia, de la siguiente forma:

#### *Ilustración 23 Tipo de Amenaza*

<b>Amenaza identificada en la parroquia</b>	
<b>Amenaza de Origen Natural:</b>	Evento atmosférico
<b>Descripción de la amenaza</b>	
Inundación	<p>San José del Tambo durante la temporada lluviosa del año se ha identificado cuatro rangos de precipitación importantes que van desde los 1100mm hasta los 2250mm, información emitida por el INAMI. Con frecuencia se producen eventos de origen natural como las inundaciones. Tomando como referencia información recabada de los últimos cinco años se conoce que, el tipo de inundación que afecta a este territorio es de carácter fluvial.</p> <p><b>Antecedentes:</b></p> <p><b>Año 2015:</b> Fuertes lluvias provocaron derrumbes de 12 kilómetros de camino, decenas de personas limpiaban la vía con palas y otras herramientas para colaborar en la búsqueda de las tres personas que se reportaban como desaparecidas el MSP fue al sitio para atender a los damnificados, en ambas comunidades habitan cerca de 200 personas. Dos familias perdieron sus casas y otras dos estuvieron por colapsar. Además, la corriente arrasó con la iglesia de la comunidad Dulcepamba. Un helicóptero del Ala de Combate 22 de la FAE colaboró en el rescate de dos</p>

personas, quienes estaban atrapados en la pequeña isla que se formó en medio del río San Pablo de Amalí, luego de que este se desbordara.

**Año 2016:** El torrente crece intempestivamente cada vez que llueve en la parte alta de la cordillera, el 12 de febrero del 2016 el caudal arrasó con cuatro viviendas y provocó el colapso de un puente en la comunidad San Pablo de Amalí, cada invierno, el río Changuil o Dulcepamba es una pesadilla para los habitantes de la parroquia San José del Tambo, el torrente crece intempestivamente cada vez que llueve en la parte alta de la cordillera.

**Año 2019:** El 29 de febrero del 2019 colchones, pedazos de muebles, prendas de vestir y una gran cantidad de escombros permanecen en las riberas del río, que evidencian la fuerza del caudal que destruyó siete viviendas, afectó a un coliseo y dejó a 12 comunidades incomunicadas por la inundación de las carreteras y la destrucción de un puente. La torrencial lluvia que causó la creciente también provocó deslizamientos de tierra y la pérdida de cultivos de cacao, limón, naranja y caña de azúcar.


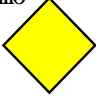
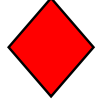
El SNGRE, debido a las fuertes precipitaciones de lluvias, informa que mediante la resolución No. SNGRE-028-2019, se resuelve: Declarar el nivel de ALERTA NARANJA, por la recurrencia de eventos, afectaciones, de acuerdo a los pronósticos meteorológicos reportados por el INAMHI y a los reportes de recurrencia de eventos, afectaciones históricas realizados por la UMEVA.

**Fuente:** (ELCOMERCIO, Desaparecidos Chillanes, 2015), (ELCOMERCIO, San José del Tambo, 2016), (ELCOMERCIO, Actualidad San José del Tambo, 2019), (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2019).

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

La calificación de la amenaza se realiza mediante colores teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia, de la siguiente forma:

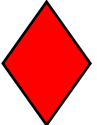
**Ilustración 24** Calificación de la Amenaza

FENÓMENO	COMPORTAMIENTO	COLOR ASIGNADO
<b>POSIBLE</b>	Es aquel fenómeno que nunca ha sucedido, puede suceder o es factible porque no existen razones históricas y científicas para decir que esto no sucederá, es decir que no se descarta la ocurrencia.	Verde 
<b>PROBABLE</b>	Es aquel fenómeno que ya ha ocurrido en el lugar o en algunas de las condiciones similares, es decir que existen razones y argumentos técnicos científicos para creer que sucederá.	Amarillo 
<b>INMINENTE</b>	Es aquel fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir o con información que lo hace evidente o detectable.	Rojo 

**Fuente:** (Metodología de Análisis de Vulnerabilidad)

Para determinar el Nivel de Riesgo se relacionan las amenazas identificadas en la cabecera parroquial de San José del Tambo que en este caso la amenaza es la inundación.

**Ilustración 25** Calificación de la Amenaza en San José del Tambo

Fenómeno	Comportamiento	Color asignado
Inminente	Según la información obtenida en esta investigación los eventos de inundación se efectúan en cada época invernal cabe recalcar que la intensidad varía en cada periodo.	

**Elaborado por:** (Aguilar M y Ramos J, 2021)

### **Estimación de la vulnerabilidad en función de la severidad de consecuencias.**

Una vez determinada si la amenaza es posible, probable o inminente, se procede a determinar la vulnerabilidad entendida como la predisposición o susceptibilidad que tiene la organización a ser afectada o a sufrir una pérdida.

Para su análisis se incluyeron los elementos sometidos a riesgo tales como: Personas, recursos, sistemas y procesos.

**Ilustración 26** Elementos y aspectos de la vulnerabilidad

	CATEGORIAS		
	PERSONAS	RECURSOS	SISTEMAS Y PROCESOS
SUBCATEGORIAS	Gestión Organizacional	Suministros	Servicios Públicos
	Capacitación y entrenamiento	Edificaciones	Sistemas alternos
	Características de seguridad	Equipos	Recuperación

**Fuente:** (Copyright HSE Software., 2020)

Cada uno de los anteriores aspectos se califica así:

**Ilustración 27** Interpretación de la calificación para cada respuesta

CRITERIOS DE RESPUESTA	INTERPRETACIÓN	CALIFICACIÓN
<b>SI</b>	Cuando existe o tiene un nivel bueno o cuando se dispone de los elementos, recursos o cuando se realizan los procedimientos de manera parcial.	1
<b>NO</b>	Cuando no existe o tiene un nivel deficiente.	0
<b>PARCIAL</b>	Cuando la implementación no está terminada o tiene un nivel regular o cuando se carece de los elementos, recursos o cuando no se realiza los procedimientos.	0,5

**Fuente:** (Metodología de Análisis de Vulnerabilidad)

Cada una de las preguntas da un resultado, su sumatoria total se divide en el número total de preguntas: Promedio = Suma de las calificaciones / Número total de preguntas por aspecto (El valor obtenido deberá tener máximo 2 decimales) Una vez valorado cada aspecto se



procede a determinar la interpretación de la vulnerabilidad por cada aspecto, ubicando según corresponda:

**Ilustración 28** Interpretación de la vulnerabilidad para cada aspecto

CALIFICACIÓN	CONDICIÓN
<b>BUENO</b>	Si el número de respuestas se encuentra dentro de un rango 0,68 a 1
<b>REGULAR</b>	Si el número de respuestas se encuentra dentro de un rango 0,34 a 67
<b>MALO</b>	Si el número de respuestas se encuentra dentro de un rango 0 a 0,33

**Fuente:** (Metodología de Análisis de Vulnerabilidad)

Una vez calificado cada uno de los elementos se procede a sumarlos y determinar el grado de vulnerabilidad tanto en las personas, recursos, sistemas y procesos es decir a menor valor, mayor vulnerabilidad, de la siguiente manera:

**Ilustración 29** Interpretación de la vulnerabilidad total por cada elemento

RESULTADO DE LA CATEGORIA	INTERPRETACIÓN	COLOR EN EL ROMBO
Entre 0.00 y 1.00	ALTA	
Entre 1.01 y 2.00	MEDIA	
Entre 2.01 y 3.00	BAJA	

**Fuente:** (Copyright HSE Software., 2020)

## Análisis de la Vulnerabilidad de la Cabecera parroquial de San José del Tambo

*Ilustración 30 Análisis de la Vulnerabilidad de las personas*

Punto a evaluar	Respuesta			Calificaciones	Observaciones
	Si (1)	No (0)	Parcial (0,5)		
<b>1. Gestión Organizacional</b>					
¿Existe una política general en gestión del riesgo donde se indican los lineamientos de las emergencias?			X	0,5	
¿Existe un esquema organizacional para la respuesta a emergencias con funciones y responsables asignados (Brigadas, Sistema Comando de Incidentes – SCI, entre otros) y se mantiene actualizado?		X		0	
¿Promueve activamente la participación de los habitantes del casco parroquial en un programa de preparación para emergencias?			X	0,5	
¿Han establecido mecanismos de interacción con su entorno que faciliten dar respuesta apropiada a los eventos que se puedan presentar? (Comités de Ayuda Mutua –CAM, Mapa Comunitario de Riesgos, Sistemas de Alerta Temprana – SAT, etc.)			X	0,5	
¿Existe y se mantiene actualizado todos los componentes del Plan de Emergencias y Contingencias?			X	0,5	
<b>Promedio características de Gestión Organizacional</b>				0,4	
Punto a evaluar	Respuesta			Calificaciones	Observaciones
	Si (1)	No (0)	Parcial (0,5)		
<b>2. Capacitación y Entrenamiento</b>					
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?			X	0,5	
¿Se cuenta con mecanismos de difusión en temas de prevención y respuesta a emergencias?			X	0,5	
¿Esta divulgado el plan de emergencias y evacuación?			X	0,5	
¿Se cuenta con manuales, folletos como material de difusión en temas de prevención y control de emergencias?		X		0	
<b>Promedio características de Capacitación y Entrenamiento</b>				0,38	
Punto a evaluar	Respuesta			Calificaciones	Observaciones
	Si (1)	No (0)	Parcial (0,5)		
<b>3. Características de Seguridad</b>					
¿Se ha identificado las zonas susceptibles ante un evento de inundación?			X	0,5	
¿Se han contemplado acciones específicas teniendo en cuenta la clasificación de la población en la preparación y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con elementos de protección personal para la respuesta a emergencias, de acuerdo con las amenazas identificadas y las necesidades de su parroquia?		X		0	
<b>Promedio características de Seguridad</b>				0,17	
<b>Suma total de promedios</b>				0,94	

Elaborado por: (Aguiar M y Ramos J, 2021)

*Ilustración 31 Análisis de la Vulnerabilidad de los recursos*

Punto a evaluar	Respuesta			Calificaciones	Observaciones
	Si (1)	No (0)	Parcial (0,5)		
<b>1. Suministros</b>					
¿Se cuenta con camillas, inmovilizadores y equipos para transporte de lesionados suficientes y adecuados?		X		0	
¿Se cuenta con botiquines suficientes y adecuadamente dotados?			X	0,5	
¿Existen rutas de evacuación?			X	0,5	
¿Están señalizadas las vías de evacuación?		X		0	
<b>Promedio características de Suministros</b>				0,25	
Punto a evaluar	Respuesta			Calificaciones	Observaciones
	Si (1)	No (0)	Parcial (0,5)		
<b>2. Edificaciones</b>					
¿El tipo de construcciones se encuentra en buen estado?			X	0,5	
¿La rivera del Rio cuenta con algun tipo de construcción física que detenga el paso del agua al sector urbano en caso que este se desborde?		X		0	
¿Se ha realizado dragados del cauce principal de manera anual?			X	0,5	
¿Los vehículos de emergencia pueden ingresar con facilidad a la zona definida para la atención de la emergencia?		X		0	
¿Las salidas están sin bloqueos u siempre disponibles?			X	0,5	
<b>Promedio características de Edificaciones</b>				0,3	
Punto a evaluar	Respuesta			Calificaciones	Observaciones
	Si (1)	No (0)	Parcial (0,5)		
<b>3. Características de Equipos</b>					
¿Se cuenta con algún sistema de alarma?		X		0	
¿Se cuenta con vehículos propios del GAD que permitan un transporte masivo en caso de emergencia?			X	0,5	
<b>Promedio características de Equipos</b>				0,25	
<b>Suma total de promedios</b>				0,8	

Elaborado por: (Aguiar M y Ramos J, 2021)

*Ilustración 32 Análisis de la Vulnerabilidad de los sistemas y procesos*

Punto a evaluar	Respuesta			Calificaciones	Observaciones
	Si (1)	No (0)	Parcial (0,5)		
<b>1. Servicios Públicos</b>					
Se cuenta con buen suministro de energía?	X			1	
Se cuenta con buen suministro de agua?			X	0,5	
Se cuenta con un buen programa de recolección de basuras?			X	0,5	
Se cuenta con buen servicio de buen servicio de comunicaciones?			X	0,5	
<b>Promedio características de Servicios Públicos</b>				0,63	
Punto a evaluar	Respuesta			Calificaciones	Observaciones
	Si (1)	No (0)	Parcial (0,5)		
<b>2. Sistemas Alternos</b>					
Se cuenta con un tanque de reserva de agua?		X		0	
¿Se cuenta con un suministro de energía de emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con su sistema de comunicación diferente al público?		X		0	
<b>Promedio características de Sistemas Alternos</b>				0	
Punto a evaluar	Respuesta			Calificaciones	Observaciones
	Si (1)	No (0)	Parcial (0,5)		
<b>3. Recuperación</b>					
Se cuenta con un fondo de emergencias?		X		0	
Se cuenta con un seguro que cubra la atención ante una emergencia		X		0	
Existe algún tipo de convenio con alguna entidad de ayuda			X	0,5	
<b>Promedio características de Recuperación</b>				0,17	
<b>Suma total de promedios</b>				0,79	

Elaborado por: (Aguiar M y Ramos J, 2021)

*Ilustración 33 Referencia de respuestas*

	Aspectos Vulnerables	Total de preguntas	Clasificación			Resumen Clasificación	Promedio por aspectos ( clasif./t.preg)	Suma total promedios	Interpretación vulnerabilidad por elemento
			Si (1)	No (0)	Parcial (0,5)				
PERSONAS	Gestión organizacional	5	0	1	4	REGULAR	0,40	0,94	ALTA
	Capacitación y entrenamiento	4	0	1	3	REGULAR	0,38		
	Características de seguridad	3	0	2	1	MALO	0,17		
RECURSOS	Suministros	4	0	2	2	MALO	0,25	0,8	ALTA
	Edificación	5	0	2	3	MALO	0,30		
	Equipos	2	0	1	1	MALO	0,25		
SISTEMAS Y PROCESOS	Servicios	4	1	0	3	REGULAR	0,63	0,79	ALTA
	Sistemas alternos	3	0	3	0	MALO	0,00		
	Recuperación	3	0	2	1	MALO	0,17		

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

**Cálculo del Riesgos y/o Nivel de Riesgo**

El riesgo está definido como el daño potencial que, sobre la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y la economía pública y privada, pueda causarse por la ocurrencia de amenazas de origen natural, socio-natural o antrópico no intencional, que se extiende más allá de los espacios privados o actividades particulares de las personas y organizaciones y que por su magnitud, velocidad y contingencia hace necesario un proceso de gestión que involucre al Estado y a la sociedad.

De igual manera, el Riesgo (R) está definido en función de la amenaza y la vulnerabilidad como el producto entre Probabilidad (P) y Severidad (S) del escenario y permite establecer la necesidad de la adopción de medidas de planificación para el control y reducción de riesgos.

$$\text{RIESGO} = \text{AMENAZA} * \text{VULNERABILIDAD}$$

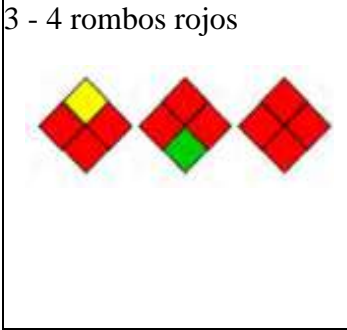
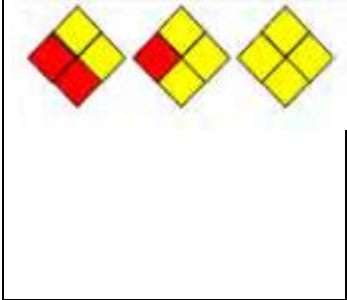
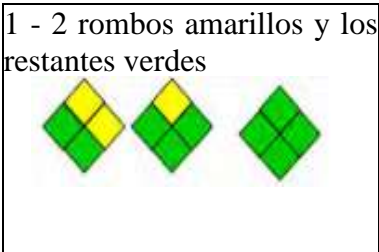
Por lo tanto, una vez determinada la vulnerabilidad se determina el NIVEL DE RIESGO para las amenazas prioritarias calificadas como inminentes y probables, “se relaciona además las posibles” relacionando la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, esta relación se representó por un diamante de riesgo, el cual posee cuatro cuadrantes, uno de ellos representa la amenaza para la cual se va a determinar el nivel de riesgo y los otros tres representan la vulnerabilidad a: Personas, recursos, sistemas y procesos; utilizando la teoría del diamante de riesgo que se describe a continuación:

***Ilustración 34 Diamante de Riesgo***



Cada uno de los rombos tiene un color que fue asignado de acuerdo con el análisis desarrollado, como se indicó anteriormente. De acuerdo con los colores de cada rombo, el riesgo se califica de la siguiente manera:

*Ilustración 35 Interpretación del Nivel de Riesgo*

NÚMERO DE ROMBOS	NIVEL DE RIESGO	PORCENTAJE
<p>3 - 4 rombos rojos</p> 	<p>Riesgo <b>ALTO</b> representa una amenaza significativa que requiere la adopción de acciones prioritarias. Es importante que este plan considere los aspectos de prevención, mitigación y contingencias que contempla cada uno de estos escenarios.</p>	<p>Del 66% al 100%</p>
<p>1 - 2 rombos rojos ó 3 amarillos</p> 	<p>El Riesgo <b>MEDIO O TOLERABLE</b> debería implementar medidas para la gestión del riesgo. Para el nivel de planificación, un plan de carácter general es suficiente para tomar las medidas preventivas correspondientes. Son situaciones que pueden ocurrir, por tanto, se requiere capacitar, entrenar a la brigada para poder superar cualquier situación de emergencia que se pueda presentar en las instalaciones de centro.</p>	<p>Del 40% al 65%</p>
<p>1 - 2 rombos amarillos y los restantes verdes</p> 	<p>El riesgo es <b>BAJO</b>, significa que el escenario <b>NO</b> representa una amenaza significativa y consecuentemente no requiere un plan especial.</p>	<p>Del 0 % al 39%</p>

**Fuente:** (Metodología de Análisis de Vulnerabilidad)

**Ilustración 36 Consolidación del Análisis de la Vulnerabilidad**

AMENAZA	PERSONAS			RECURSOS			SISTEMAS Y PROCESOS			NIVEL DE RIESGO
	Gestión organizacional	Capacitación y entrenamiento	Características de seguridad	Suministros	Edificación	Equipos	Servicios	Sistemas alternos	Recuperación	
Inundación										
Inminente	0,94			0,8			0,79			ALTO

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)



PELIGRO	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN DE RIESGO
Inundación		Alto

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

**Priorización de escenarios**

Teniendo en cuenta lo anterior, es decir el NIVEL DEL RIESGO de las amenazas identificadas en el centro de formación del CASCO PARROQUIAL la priorización es la siguiente: (Se relacionan los niveles ALTO, MEDIO o BAJO según corresponda)

NIVEL DEL RIESGO	INTERPRETACIÓN
Alto	Significa que del 66% al 100% de la población que comprende el casco parroquial de San José del Tambo de los valores que representan a la vulnerabilidad son susceptibles a la amenaza de inundación.

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)



Mediante la información obtenida da como resultado un riesgo ALTO en cada una de las categorías y subcategorías evaluadas se encuentran susceptibles al evento peligroso en este caso una inundación donde se toma en cuenta la vulnerabilidad en personas, recursos y sistemas de amenaza tomando como relación la priorización de vulnerabilidades que dieron como resultado en el capítulo anterior ( Vulnerabilidad social, económica y en líneas vitales) no obstante se requieren de observaciones para establecer medidas de mejora de manera inmediata, se debe trabajar constantemente para reducir el nivel alto existente riesgo, dificultando su control.

### 4.3. Resultados según objetivo 3

#### **Plantear estrategias para reducir los niveles de vulnerabilidad en la parroquia San José del Tambo desde el campo de la gestión de riesgos.**

Previo al objetivo de plantear estrategias para reducir los niveles de vulnerabilidad en la parroquia se procede a realizar un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) de la parroquia San José del Tambo con el fin de realizar un análisis interno y externo de la situación actual en el lugar de estudio.

*Ilustración 37 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.*

<b>AMENAZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fuertes precipitaciones en temporada lluviosa.</li> <li>➤ Tala indiscriminada e ilegal en las cercanías a la cuenca alta, media y baja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reducida capacidad de respuesta de los pobladores frente a eventos adversos.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desbordamiento del cauce principal.</li> <li>➤ Topografía irregular en el territorio.</li> <li>➤ Creación de la infraestructura denomina HIDROTAMBO.</li> <li>➤ Deterioro del suelo como consecuencia de la erosión en las partes altas de la parroquia.</li> <li>➤ Variación en los cambios climáticos a nivel mundial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inexistencia de un estudio completo sobre el grado de vulnerabilidad y sus elementos expuestos.</li> <li>➤ Infraestructura estratégica en completo deterioro (coliseo de deportes).</li> <li>➤ Asentamientos humanos en las riveras de inundación del cauce principal.</li> <li>➤ Mínimo conocimiento en cuanto a temas de gestión de riesgos.</li> </ul>
<p><b>OPORTUNIDADES</b></p>	<p><b>FORTALEZAS</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existencia de proyectos de investigación referentes a la topografía del sitio.</li> <li>➤ Apoyo de las diferentes entidades de respuestas en caso de eventos adversos.</li> <li>➤ Existencia de proyectos estratégicos en referencia a salud, educación, productividad y medios de vida.</li> <li>➤ Asignación de recursos por parte del estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zona altamente productiva.</li> <li>➤ Variedad en cuanto a pisos climáticos.</li> <li>➤ Existencia de un nivel de gobernanza.</li> <li>➤ Colaboración activa de los pobladores en temas de gestión de riesgos.</li> <li>➤ Existencia del recurso hídrico constante.</li> <li>➤ Potenciales atractivos turísticos en la parroquia como tal.</li> </ul>

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

Posteriormente realizado el análisis FODA de la parroquia San José del Tambo, en base a las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas se plantean las siguientes estrategias correctivas, prospectivas y reactivas de reducción ante la amenaza de inundación y frente al nivel de vulnerabilidad existente, las cuales permitirán a los tomadores de decisiones a que tengan una capacidad de respuesta adecuada al momento de enfrentar este tipo de casos.

*Ilustración 38 Estrategias correctivas, prospectivas y reactivas de reducción*

ESTRATEGIAS	DEFINICIÓN	ACCIONES	ENCARGADOS
<p><b>Estrategias correctivas</b></p>	<p>Se refiere a la adopción de medidas y acciones de manera anticipada para reducir las condiciones de riesgo ya existentes. Se aplica en base a los análisis de riesgos teniendo en cuenta la memoria histórica de los desastres, buscando fundamentalmente revertir o cambiar los procesos que construyen los riesgos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dar a conocer la priorización de las vulnerabilidades que predominan en la cabecera parroquial de San José del Tambo.</li> <li>▪ Zonificar las áreas susceptibles en la cabecera parroquial de San José del Tambo.</li> <li>▪ Informar constantemente a la población que no se puede realizar actividades ilegales (el caso de la tala de árboles) en las cuencas altas y medias.</li> <li>▪ Recomendar a la población que no se debe eliminar en quebradas, esteros o ríos desechos comunes y de construcción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UEB</li> <li>▪ GAD parroquial de San José del Tambo</li> <li>▪ SNGRE</li> <li>▪ MAE</li> </ul>

<p><b>Estrategias prospectivas</b></p>	<p>Implica adoptar medidas y acciones en la planificación del desarrollo para evitar que se generen nuevas condiciones de riesgo. Se desarrolla en función de riesgos “aún no existentes” y se concreta a través de regulaciones, inversiones públicas o privadas, planes de ordenamiento territorial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recomendar a la municipalidad a la cual pertenece la parroquia San José del Tambo se realice el plan de desarrollo y ordenamiento territorial (PDyOT) así como el plan de uso y gestión del suelo (PUGS) como dispone la ley.</li> <li>▪ Normar la construcción de asentamientos humanos en las riveras de inundación del cauce principal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UEB</li> <li>▪ GAD del cantón Chillanes.</li> <li>▪ GAD parroquial de San José del Tambo.</li> <li>▪ SNGRE</li> </ul>
	<p>Implica la preparación y la respuesta a emergencias, de tal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacitar a la población en temas de gestión de riesgos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UEB</li> </ul>

<b>Estrategias reactivas</b>	modo que los costos asociados a las emergencias sean menores, se presente un cuadro de daños reducido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar planes familiares de emergencia como lo establece el servicio nacional de emergencia y desastres.</li> <li>▪ Elaborar planes comunitarios de emergencia a fin de establecer brigadas técnicas de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ GAD parroquial de San José del Tambo,</li> <li>▪ ONG´s</li> <li>▪ SNGRE</li> </ul>
------------------------------	--	--	---

**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

## CAPITULO 5

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- En relación a lo expuesto podemos concluir que a través del método analítico jerárquico propuesto por Thomas Saaty se alcanza el primer objetivo planteado y en vista de que se ha considerado sustancial realizar la priorización de las vulnerabilidades en el sitio, no solo para efectuar un razonamiento deductivo minucioso sino también, para valorar a cada una de ellas, en este caso se obtuvo que: la vulnerabilidad en líneas vitales con un 23%, la vulnerabilidad económica con un 22% y la vulnerabilidad social con un 21% dentro de un rango que va de 1 a 100%, las cuales necesitan atención pertinente dentro del contexto de las inundaciones por el desbordamiento del cauce principal en la cabecera parroquial de San José del Tambo a fin de reducir su impacto.
- Con los resultados de la valoración diamante se deben determinar las medidas de control a ejecutarse al momento de que ocurra la emergencia así como las actividades encaminadas a fortalecer las categorías expuestas: la organización, las personas y los sistemas/procesos de la parroquia minimizando el nivel de vulnerabilidad frente a una amenaza existente.
- En la elaboración de las estrategias para reducir el nivel de vulnerabilidad se empleó un análisis cualitativo tanto interno como externo, en este caso se ha aplicado la matriz FODA, esta herramienta fue de gran utilidad para la obtención y construcción de estrategias ya que se aporta de manera enfática en la aplicación de medidas entendidas dentro de la gestión de riesgos en el territorio.

## 5.2 Recomendaciones

- La recomendación que surge en esta parte es continuar con la aplicación de esta metodología en futuras investigaciones, la adaptabilidad de la misma de acuerdo al sitio y a la necesidad investigativa hace interesante poder desarrollarla y en particular la priorización de las vulnerabilidades que se pudo lograr le da ese plus a este trabajo conociendo que con frecuencia se suscitan eventos de inundación en este territorio.
- Es claro que la población no se encuentra preparada para la activación de un evento de inundación para ello se deberían adoptar medidas de prevención y mitigación; preparando de manera prioritaria a las personas fortaleciendo su capacidad de respuesta mediante charlas, simulaciones y simulacros, mapas parlantes, afiches con información ilustrativa que indica cómo se activa, su proceso y los daños que ocasiona una inundación; en lo que comprende a los recursos las autoridades de turno gestionar enlaces con entidades de cooperación internacional para la implementación de equipos y materiales necesarios en una emergencia.
- Sin duda alguna se recomienda totalmente la aplicabilidad de las metodologías expuestas en este trabajo ya que son dinámicas y sujetas a la realidad de un territorio en particular, a más de eso es importante también plasmar todas las propuestas correctivas, prospectivas y reactivas en la cabecera parroquial, ya que si esto no es aplicado al contexto del sitio quedarán como muchas investigaciones solo en palabras dentro de un documento y posiblemente en el olvido.



## BIBLIOGRAFÍA

- Aguiar M y Ramos J. (2021). *Análisis de Vulnerabilidades*. Guaranda.
- Álvarez Conoz, L. (Octubre de 2019). *EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICO-ESTRUCTURAL ANTE INUNDACIONES DE LAS VIVIENDAS DEL MUNICIPIO DE PATULUL, SUCHITEPÉQUEZ*. Obtenido de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02\\_3300.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_3300.pdf)
- Copyright HSE Software. (09 de 11 de 2020). *Health, Safety & Environment*. Obtenido de <https://hse.software/2020/11/09/metodologia-diamante-para-la-identificacion-de-amenazas/>
- ECURED. (s.f.). *Cuenca Hidrografica*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Cuenca\\_hidrogr%C3%A1fica](https://www.ecured.cu/Cuenca_hidrogr%C3%A1fica)
- EEIRD-NNUU. (2019). *Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastre*.
- ELCOMERCIO. (20 de Marzo de 2015). Desaparecidos Chillanes. pág. 1.
- ELCOMERCIO. (12 de Febrero de 2016). San José del Tambo. *Lluvias - Deslizamientos BOLIVAR*, pág. 1.
- ELCOMERCIO. (29 de Febrero de 2019). Actualidad San José del Tambo. *Lluvias - Inundaciones*, pág. 1.
- Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres*. (s.f.). Obtenido de <https://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm>
- Fernández Lopera, C. C. (2017). *Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres*. Obtenido de <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20761/Terminologia-GRD-2017.pdf;jsessionid=AC683ED4A3CD09BBC0171FFE7F4D3CEB?sequence=2>
- GAMA. (2016-2017). *EL IMPACTO DE LAS INUNDACIONES*. Obtenido de <http://www.floodup.ub.edu/el-impacto-de-las-inundaciones/>
- GAMA, Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas. (2018). Obtenido de <http://www.floodup.ub.edu/hidro/>
- GAMA, Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas. (2018). *El Agua en Movimiento, Ciclo Hidrologico*. Obtenido de <http://www.floodup.ub.edu/inundaciones/>
- H.Foschiatti, A. M. (Diciembre de 2004). *VULNERABILIDAD GLOBAL Y POBREZA*. Obtenido de <https://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo2/archivos/vulglobal.pdf>
- Metodología de Análisis de Vulnerabilidad*. (s.f.). Obtenido de <https://implementandosgi.com/wp-content/uploads/2018/08/METODOLOGIA-ANALISIS-DE-VULNERABILIDAD.pdf>

- Paucar, A., Ocampo, C., Acosta, E., Martínez, M., & Medina, P. (2014). *METODOLOGÍAS PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS (SISMOS, DESLIZAMIENTOS E INUNDACIONES) DE LA CIUDAD DE GUARANDA*.
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial San José del Tambo. (2015). *Componentes*. Guaranda.
- Ramírez Asanza, J. (Junio de 2020). *Glosario de términos asociado a la Gestión del Riesgo de Desastres*. Obtenido de [file:///C:/Users/Jessica/Downloads/Glosario%20de%20Termino%20de%20Gestio%C3%ACn%20de%20Riesgos\\_julio\\_2020\\_FINAL\\_FIRMADO%20-signed-signed-1-1.pdf](file:///C:/Users/Jessica/Downloads/Glosario%20de%20Termino%20de%20Gestio%C3%ACn%20de%20Riesgos_julio_2020_FINAL_FIRMADO%20-signed-signed-1-1.pdf)
- Riesgos, S. d. (2015). *Manual del Comité de Operaciones y Emergencias*.
- Salas Salinas, M. A. (2019). *Centro Nacional de Prevención de Desastres*. Obtenido de <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/3-FASCCULOINUNDACIONES.PDF>
- Salas, M., & Jiménez, M. (2019). *Inundaciones*. Obtenido de <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/3-FASCCULOINUNDACIONES.PDF>
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2019). *SNGRE Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias*. Obtenido de [https://www.gestionderiesgos.gob.ec/servicio-nacional-de-gestion-de-riesgos-y-emergencias-declara-alerta-naranja-en-el-canton-san-jose-del-tambo/?fbclid=IwAR008Nn4FA2fL6Fil6zHyAxLuuBBIuS49A\\_mL-qwsq2UgSmTIYsie8jLWgs](https://www.gestionderiesgos.gob.ec/servicio-nacional-de-gestion-de-riesgos-y-emergencias-declara-alerta-naranja-en-el-canton-san-jose-del-tambo/?fbclid=IwAR008Nn4FA2fL6Fil6zHyAxLuuBBIuS49A_mL-qwsq2UgSmTIYsie8jLWgs)
- Toskano Hurtado, G. B. (s.f.). *Tesis Digitales UNMSM*. Obtenido de [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/toskano\\_hg/cap3.PDF](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/toskano_hg/cap3.PDF)
- UNISDR. (Mayo de 2018). *Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres*. Obtenido de [https://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologySpanish.pdf](https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf)
- Universidad de Sevilla, E. (2010). Analytic Hierarchy Process AHP. *Scielo*, 18.
- USGS Science for a changing world. (20 de 06 de 2018). Obtenido de Ciencia para un mundo cambiante: [https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/el-ciclo-del-agua-water-cycle-spanish?qt-science\\_center\\_objects=0#qt-science\\_center\\_objects](https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/el-ciclo-del-agua-water-cycle-spanish?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects)

## ANEXOS

*Gráfico 1 Fotografía 1,2 y 3 Visita al GAD de San José del Tambo, entrega de oficio.*



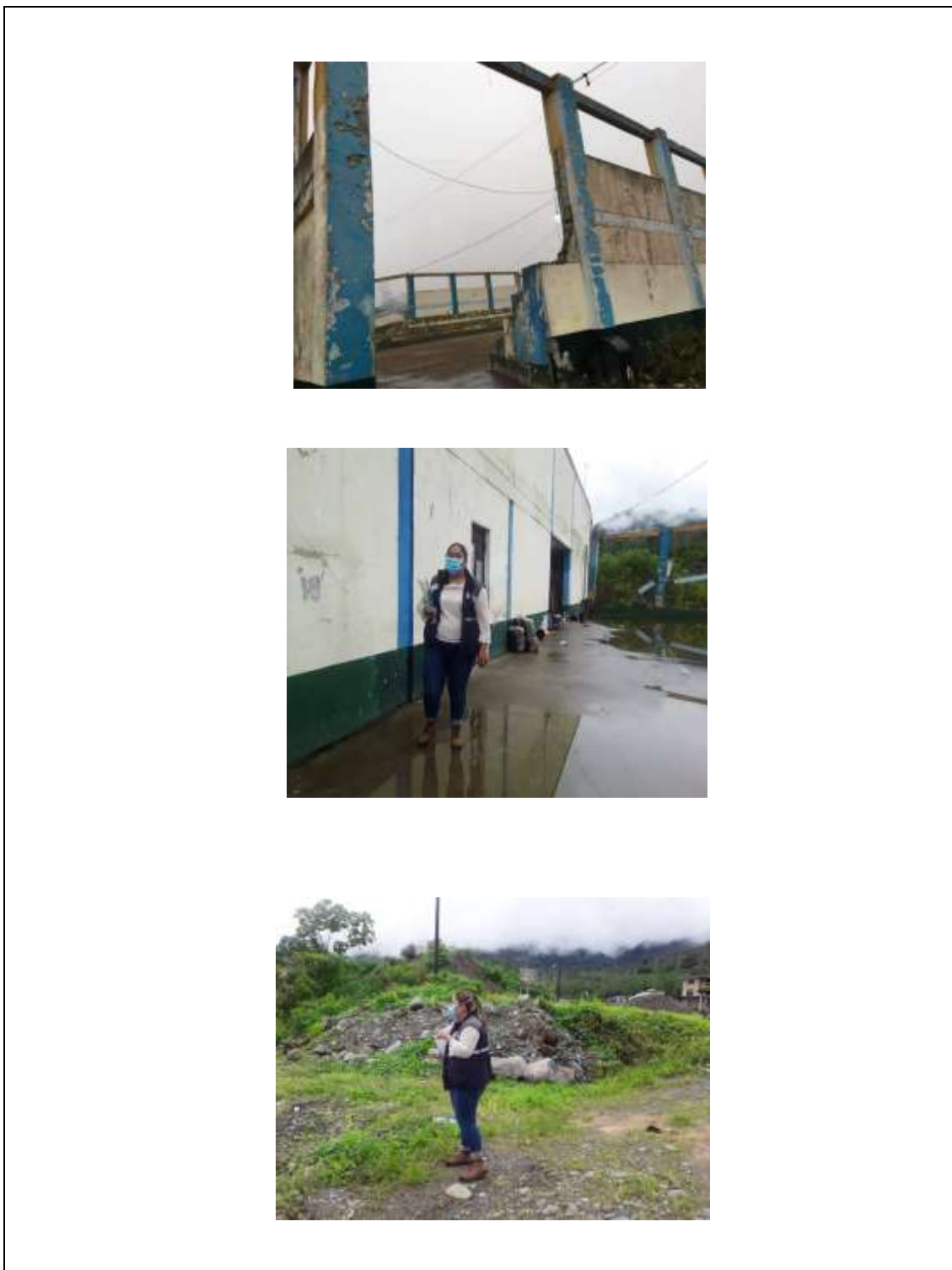
Elaborado por: (Aguiar M y Ramos J, 2021)

*Gráfico 2 Fotografía 4 y 5 Recorrido por la zona de desbordamiento del río principal*



**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)

*Gráfico 3 Fotografía 6, 7 y 8 Recorrido al coliseo de la parroquia.*



**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)



*Gráfico 4 Fotografía 9, 10,11 y 12 Recorrido en la zona urbana de la parroquia.*



**Elaborado por:** (Aguiar M y Ramos J, 2021)