



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO**

**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y  
GESTIÓN DEL RIESGO.**

**TITULO**

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

**DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS SEGURAS ANTE LAHARES  
POR LA POSIBLE ERUPCION DEL VOLCÁN COTOPAXI EN EL  
CANTÓN SALCEDO PARROQUIAS DE SAN MIGUEL Y  
PANZALEO.**

**AUTORES:**

**ANGEL AURELIO RAMOS MOYA**

**MERCEDES EULALIA RUIZ CARVAJAL**

**TUTOR.**

**ING. PAUL MORA**

**GUARANDA - ECUADOR**

**PERÍODO MARZO – JUNIO DEL 2018**

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

Ing. Paul Mora

**CERTIFICA**

Que el proceso de investigación titulado “**DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS SEGURAS ANTE LAHARES POR LA POSIBLE ERUPCION DEL VOLCÁN COTOPAXI EN EL CANTÓN SALCEDO PARROQUIAS DE SAN MIGUEL Y PANZALEO**”.Elaborado por Ángel Aurelio Ramos Moya con CI 0602183998 y Mercedes Eulalia Ruiz Carvajal con CI0201882933 egresadas de la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano, Escuela de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, ha sido debidamente revisada e incorporada las recomendaciones y observaciones emitidas durante las asesorías; en la virtud autorizo su presentación para la aprobación respectiva.

Facúltese a las interesadas dar el presente documento el uso legal que estime conveniente.

Guaranda Junio de 2018

Atentamente,

---

Ing. Paul Mora

**DIRECTOR**

## **DEDICATORIA**

Este Proyecto lo dedicamos a nuestros hijos (Eulalia - Cristhofer Alexander) (Angel - Iker Sebastian y Nathalie Ainhoa) quienes son el motor fundamental para seguir adelante, a nuestras familias quienes a lo largo de nuestro andar han contribuido como un gran soporte para seguir con nuestra carrera y a todas las Personas quienes de una u otra manera confiaron en nosotros y nos dieron una palabra de aliento para seguir nuestro camino estudiantil.

*Ángel Aurelio Ramos Moya*  
*Mercedes Eulalia Ruiz Carvajal*

## **AGRADECIMIENTO**

Como no empezar agradeciendo a Dios por darnos la salud y la vida para cumplir nuestra meta anhelada, a nuestras familias que son parte fundamental en nuestra formación académica, a esta noble institución como es la Universidad Estatal de Bolívar y a la Escuela de Administración para Desastres y Gestión del riesgo por permitirnos formarnos en ella, a los docentes de la facultad por sus conocimientos compartidos y a nuestro tutor Ing. Paul Mora; quien gracias a su paciencia ha sido nuestro amigo y guía de proyecto, gracias a ellos hemos podido culminar exitosamente con nuestros estudios y llegar a ser profesionales.

*Ángel Aurelio Ramos Moya*

*Mercedes Eulalia Ruiz Carvajal*

## ÍNDICE GENERAL

<b>PORTADA</b> .....	<b>I</b>
<b>CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO, EMITIDO POR EL TUTOR.</b> .....	<b>II</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>IV</b>
<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	<i>XIII</i>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>1</b>
<b>EL PROBLEMA</b> .....	<b>1</b>
<i>1.1. Planteamiento del Problema</i> .....	<i>1</i>
<i>1.1.1. Formulación del Problema</i> .....	<i>2</i>
<i>1.2. Objetivos</i> .....	<i>2</i>
<b>1.2.1. Objetivo General</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2.2. Objetivo Especifico</b> .....	<b>2</b>
<i>1.3. Justificación de la Investigación</i> .....	<i>3</i>
<i>1.4. Limitaciones</i> .....	<i>7</i>
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>8</b>
<i>MARCO TEÓRICO</i> .....	<i>8</i>

2.1.	<i>Antecedentes de la Investigación</i>	8
2.1.1.	<i>Bases Teóricas</i>	12
2.1.2.	<i>Cotopaxi y los lahares</i>	12
2.1.3.	<i>¿Cómo se produce una erupción?</i>	13
2.2.	<i>Cómo identificar las zonas de riesgo y de seguridad</i>	16
2.2.1.	<i>Zonas de riesgo</i>	16
2.2.2.	<i>Zonas de seguridad</i>	16
 <i>Fuente: 16</i>		
2.3.	<i>¿Cómo podemos reducir el riesgo?</i>	17
2.3.1.	<b>Identificación del nivel de afectación poblacional.</b>	18
2.3.2.	<b>Identificación de la vulnerabilidad Comunitaria y organizacional.</b>	19
2.1.1.1.	<b>Vulnerabilidad Organizacional.</b>	20
2.2.	<b>RECURSOS</b>	21
2.2.1.	<b>Materiales y Humanos disponibles.</b>	21
2.4.2.	<b>Recursos humanos.</b>	21
2.5.	<i>Marco Legal</i>	23
2.6.	<i>Variables</i>	25
2.6.1.	<i>Sistemas de Variables</i>	25

2.6.2.	<i>Tabla de Variable independiente.</i>	-----26
2.6.3.	<i>Tabla de Variable dependiente</i>	-----27
<b>CAPÍTULO III</b>		-----28
<b>MARCO METODOLÓGICO</b>		-----28
3.1.	<i>Nivel de Investigación</i>	-----29
3.1.1.	<b>Exploratoria</b>	-----29
3.1.2.	<b>Revisión bibliográfica.</b>	-----29
3.1.3.	<b>Investigación de Campo</b>	-----29
<b>CAPITULO IV</b>		-----31
<b>MARCO REFERENCIAL</b>		-----31
4.1.	<i>Alcance y Cobertura</i>	-----31
4.2.	<i>Descripción general del contexto ante el evento adverso.</i>	-----31
4.3.	<i>Ubicación geográfica provincia de Cotopaxi.</i>	-----32
4.4.	<i>Situación del Cantón Salcedo.</i>	-----33
4.4.1.	<i>Año de fundación.</i>	-----34
4.4.2.	<i>Límites.</i>	-----34
4.4.3.	<i>Altitud.</i>	-----34
4.4.4.	<i>Densidad poblacional.</i>	-----34

<i>Superficie.</i> -----	35
<b>4.5. Resultados o logros alcanzados según los objetivos planteados</b> -----	<b>36</b>
<b>4.5.1.2. IMPORTANCIA DE LA AFECTACION DE LINEAS VITALES</b> -----	<b>38</b>
<b>4.5.1.3. ESCENARIOS DE RIESGOS DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL Y PANZALEO.</b> -----	<b>39</b>
<b>4.5.1.4. ELEMENTOS EXPUESTOS A LA AMENAZA VOLCÁNICA.</b> -----	<b>40</b>
<b>4.5.2.1. ZONAS Y VIAS SEGURAS EN LAS PARROQUIAS URBANAS Y RURALES SAN MIGUEL Y PANZALEO</b> -----	<b>46</b>
<i>Esquema de alerta</i> -----	<b>48</b>
<b>4.5.3.2. ALERTA.</b> -----	<b>48</b>
<b>4.5.3.3.1. SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA SAT.</b> -----	<b>49</b>
<b>4.5.3.3.2. Alarma.</b> -----	<b>49</b>
<b>4.5.3.4.2. Sirena local.</b> -----	<b>49</b>
<b>4.5.3.5. COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL.</b> -----	<b>52</b>
<b>4.5.3.5.1. PROTOCOLO DE RESPUESTA.</b> -----	<b>52</b>
<b>4.5.4 ACCIONES FRENTE A LOS RIESGOS.</b> -----	<b>53</b>
<b>4.5.5. MECANISMO DE ACTIVACIÓN COE CANTONAL/MTT.</b> -----	<b>54</b>
<b>4.5.8 CADENA DE LLAMADAS.</b> -----	<b>57</b>



<b>4.5.8.2</b>	<b><i>DETALLE DEL PROTOCOLO.</i></b>	<b>57</b>
<b>4.5.8.3</b>	<b><i>ORGANIZACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES / FLUJO DE CADENA DE LLAMADAS CANTÓN SALCEDO.</i></b>	<b>60</b>
<b>4.5.8.4</b>	<b><i>Matriz de contactos mesas técnicas y presidentes barriales.</i></b>	<b>60</b>
	<b>CAPITULO V</b>	<b>69</b>
	<b><i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i></b>	<b>69</b>
<b>4.1.</b>	<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>69</b>
<b>4.2.</b>	<b>RECOMENDACIONES.</b>	<b>69</b>
	<b><i>Bibliografía</i></b>	<b>71</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Amenazas.....	<b>18</b>
<b>Tabla 2</b> Vulnerabilidad en Gestión Comunitaria.....	<b>19</b>
<b>Tabla 3</b> Vulnerabilidad Organizacional.....	<b>20</b>
<b>Tabla 4</b> Matriz de Recursos humanos.....	<b>21</b>
<b>Tabla 5</b> Recursos Materiales.....	<b>22</b>
<b>Tabla 6</b> Variable Independiente.....	<b>26</b>
<b>Tabla 7</b> Variable dependiente.....	<b>27</b>
<b>Tabla 8</b> Detalle de la Zona 1 y Zona 2 de Riesgos determinadas en el Cantón Salcedo.....	<b>40</b>
<b>Tabla 9</b> Identificación zonas de riesgos y elementos expuestos.....	<b>42</b>
<b>Tabla 10</b> Zonas y vías seguras en las parroquias urbanas y rurales en San Miguel y Panzaleo.....	<b>46</b>
<b>Tabla 11</b> Vías de evacuación de zonas rurales.....	<b>47</b>
<b>Tabla 12</b> Acciones de Preparación y Respuesta en Base a los Estados de Alerta.....	<b>52</b>
<b>Tabla 13</b> Acciones de Primera Respuesta Frente a los Riesgos.....	<b>52</b>
<b>Tabla 14</b> Acciones de Preparación y Respuesta.....	<b>53</b>
<b>Tabla 15</b> Acciones Frente a los Riesgos.....	<b>53</b>

## INDICE DE MAPAS

<b>Mapa 1</b> Flujo de Lahares .....	74
<b>Mapa 2</b> Afectación de Líneas de Transmisión Eléctrica .....	75
<b>Mapa 3</b> Afectación de Líneas de Alcantarillado .....	76
<b>Mapa 4</b> Afectación Urbana .....	77
<b>Mapa 5</b> Afectación a Líneas de Transporte .....	78
<b>Mapa 6</b> Afectación a Líneas de Agua Potable.....	79
<b>Mapa 7</b> Corte Transversal de la Cuenca Laharica.....	80

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Erupción volcánica.....	9
<b>Figura 2</b> Emisión de magma y nubes de ceniza.....	10
<b>Figura 3</b> Los flujos de lodo descenderían por las quebradas y seguirían los causes de los ríos, pudiendo alcanzar grandes distancias.....	11
<b>Figura 4</b> coladas de lava andesítica. ....	15
<b>Figura 5</b> Por el sureste los ríos: Napo y Pastaza Por el norte los dos ríos salto Vita Santa Clara y San Pedro.....	16
<b>Figura 6</b> División Política de la Provincia de Cotopaxi .....	33
<b>Figura 7</b> Delimitación de Zonas Seguras en las Parroquias de San Miguel y Panzaleo	43

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente proyecto de investigación lo hemos realizado basándonos en la imperiosa necesidad de los habitantes de las parroquias de San Miguel y Panzaleo perteneciente al Cantón Salcedo que se encuentran asentados en las zonas de riesgo sin tomar conciencia del grave peligro que representa la erupción del volcán Cotopaxi y sus efectos como son la caída de ceniza y sobre todo los lahares que son los que mayor efecto negativos ocasionaran a estas localidades debido a la situación topografía y su cercanía al río Cutuche que serviría de desemboques laharicos,

Es por esta razón que nos hemos enfocado directamente en zonificar las áreas más seguras y de fácil acceso que cuenten con lo necesario para el alojamiento de las personas en caso de presentarse el evento trabajando en conjunto con la información compartida por parte del GAD Municipal del Cantón Salcedo y a la vez fomentando siempre el trabajo de campo también que se aplica de una manera directa para la verificación de las zonas seguras y sus respectivas vías de acceso.

De esta manera hemos podido darnos cuenta que una población bien informada está preparada para enfrentarse a cualquier evento adverso que se presente y más aun teniendo claro que hacer y hacia dónde ir pero siempre interactuando de una manera directa entre las autoridades y la población demostrando un interés participativo tanto en simulacros como en charlas o capacitaciones con el único objetivo de estar preparados y vigilar que los protocolos de respuesta sean los correctos para la población en riesgo evitando de esta manera cuantiosas pérdidas humanas .

## **INTRODUCCIÓN**

A lo largo de la existencia de nuestro planeta registros históricos nos han dado a conocer de grandes cataclismos y desastres naturales tales como terremotos, tsunamis, caídas de meteoritos, tornados provocando así la extinción de varias especies.

En el presente nuestro planeta sigue sufriendo cambios debido a factores antrópicos provocando calentamientos globales, la extinción de la capa de ozono, la provocación del efecto invernadero, incrementando la temperatura en la superficie de nuestro planeta y estas a su vez provocando movimientos de placas tectónicas desencadenando de esta forma el incremento de la presión interna incidiendo en la activación de varios volcanes a nivel mundial.

Nuestro país por estar ubicado en el Cinturón de Fuego está atravesado por una cadena montañosa conformado por 41 volcanes activos e inactivos los mismos que han venido haciendo historia de grandes erupciones causando cuantiosas pérdidas humanas y materiales.

Es por ello que hemos puesto énfasis en este proyecto basándonos en los tratados internacionales que se han firmado cuyos objetivos siempre será poder colaborar con la población expuesta a este evento para que en caso de ocurrir el evento sepan que hacer y hacia dónde dirigirse para salvaguardar sus vidas y de sus familias.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del Problema

La erupción de los volcanes son eventos que han provocado cuantiosas pérdidas físicas ,económicos a nivel mundial por lo que es de vital importancia dar a conocer a la población que estos eventos no se pueden evitar pero si podemos estar preparados es por ello que desde la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR) cumpliendo con el instrumento del Gobierno Nacional que articula las políticas públicas con la gestión y la inversión pública, el cual se denomina “Plan Nacional del desarrollo”, tiene planificado como objetivo fundamental “Mejorar la calidad de vida de la población” por esta razón es necesario hacer un análisis del proceso eruptivo de este volcán siendo el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IG-EPN) quien está a cargo de su monitoreo ya que esta fase de erupción puede demorar poco o mucho tiempo, por lo se hace muy indispensable determinar las zonas de mayor afectación por causa de los lahares provocados por los derretimientos de los glaciares y por lo tanto la zonificación las áreas de seguridad.

Hemos tomado en cuenta las áreas más afectadas dividiéndolas en 2 zonas urbanas, rurales, donde se puede ver que este tipo de estudios no son frecuentes, y que en la mayoría de los casos se puede observar que la misma comunidad se encuentra en completo desconocimiento de que hacer en caso de un evento haciendo que su diario vivir sea ajena al nivel de peligrosidad que representa el volcán.

### **1.1.1. Formulación del Problema**

¿Para qué nos sirve la delimitación de las zonas seguras ante los lahares?

## **1.2.Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

- . Establecer las zonas seguras ante los lahares por la posible erupción del volcán Cotopaxi en el Cantón Salcedo parroquias San Miguel y Panzaleo.

### **1.2.2. Objetivo Especifico**

- Identificación de afectación ocasionada por los lahares.
- Determinar las zonas seguras ante los lahares y sus mejores rutas de evacuación.
- Proponer un plan de acción de preparación y respuesta en base al estado de alerta para la evacuación hacia las zonas seguras ya delimitadas.

### **1.3. Justificación de la Investigación**

Este proyecto lo realizamos debido a que nos basamos en el trabajo internacional recordando que en el documento final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en 2012, titulado “El futuro que queremos” y la necesidad de comprender mejor el riesgo de desastres en todas sus dimensiones relativas a la exposición, la vulnerabilidad y las características de las amenazas; se pedía que la reducción del riesgo de desastres y la creación de resiliencia se abordaran con un renovado sentido de urgencia en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza ya que las evaluaciones de riesgo sirven como base para incorporar medidas de mitigación, lineamientos de uso del suelo y otras recomendaciones a los planes estratégicos de desarrollo a nivel nacional, municipal señalando la existencia de fenómenos, procesos o zonas susceptibles que puedan ser escenario un evento catastrófico.

Ecuador es un territorio con alto nivel de exposición y vulnerabilidad ante diversas amenazas naturales y antrópicas, que comprometen el ejercicio de los derechos y la preservación de las condiciones del buen vivir, por lo que la Constitución y el marco legal vigente establecen acciones orientadas a proteger y a garantizar los derechos de la población a través de la adecuada gestión de los riesgos siendo la Secretaria de Gestión de Riesgos (S.G.R.) encargada de que tanto las instituciones públicas como privadas cuente con su respectiva unidad de riesgos misma que estará encargada de precautelar la integridad de las Personas. (Secretaría de Gestión de Riesgos, COE, 2014)



El Cantón Salcedo históricamente ha sido castigado esencialmente por la actividad del volcán Cotopaxi de forma periódica, ya sea flujos de lahares, así como caída de ceniza y por sismos provocados de este tipo de actividades. Que según el índice de explosividad volcánica 3 (V.E.I.) (Matriz 1) de Los Peligros volcánicos asociados con el Cotopaxi.

(V.E.I., VOLCANIC EXPLOSIVITY INDEX)

El Índice de Explosividad Volcánica (VEI) es una escala ampliamente utilizada para describir brevemente el tamaño de una erupción explosiva. La escala VEI varía entre 0 y 8, y está basada, entre otros factores, en el volumen total de materiales sólidos emitidos durante la erupción volcánica; si bien este parámetro no es el único. Así, por ejemplo, una erupción con VEI= 0 denota una erupción no explosiva, sin importar el volumen total de los materiales emitidos. Las erupciones con un VEI de 5 o más, son consideradas como “muy grandes” y ocurren muy raramente alrededor del planeta (en promedio, alrededor de una de estas erupciones ocurre en cada década).

VEI	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Descripción General</b>	No explosiva	Pequeña	Moderada	Moderada grande	Grande	Muy grande				
<b>Volumen de tetra (m3)</b>	1x10 <sup>4</sup>	1x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>7</sup>	1x10 <sup>8</sup>	1x10 <sup>9</sup>	1x10 <sup>10</sup>	1x10 <sup>11</sup>	1x10 <sup>12</sup>		
<b>Altura de la columna eruptiva (km)</b>	<0.1	0.1-1	1-5	3-15	10-25	>25	→			
<b>Descripción cualitativa</b>	“Apacible”, “Efusiva”		“Explosiva”		“Cataclísmica”, “Parroxismal”, “Colosal”					
<b>Tipo de erupción</b>	Hawaiana		Estromboliana		Vulcaniana			Pliniana		Ultra-Pliniana

**Matriz 1** Indicador de niveles de V.E.I.

(Andrade & Minard, 2005) pg. 113

Se ha estimado que, una vez iniciado un proceso eruptivo en el Cotopaxi, las probabilidades de que el mismo evolucione hasta el escenario 3 del índice de explosividad volcánica (V.E.I.) son del 60% (Samaniego, 2004 )

Actualmente se registran incrementos de una nueva actividad volcánica desde el año 2003, presentando indicios de reactivación desde mayo del 2015, manteniéndose activo hasta la presente fecha, Basados en los Informes del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional. IG-EPN con relación a la reactivación del volcán Cotopaxi, el volcán muestra un comportamiento con “anomalías”.

Desde el 14 de Agosto de 2015, el volcán ha reiniciado un proceso de reiteradas e importantes actividades volcánicas que se evidencian con la expulsión de material volcánico, ceniza volcánica, flujos piroclásticos, nubes ardientes y corrientes de densidad piroclástica. A partir de la referida fecha, el volcán se encuentra bajo estricta vigilancia y constante monitoreo (sismicidad, deformación, aguas termales, desgasificación y visual) por parte del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional. (IG-EPN) ( Ferradas, 2015)

Después de su última gran erupción hace 138 años, el volcán Cotopaxi ha experimentado gran cantidad de actividad con expulsión de material volcánico y está bajo vigilancia constante por parte del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, el 15 de Agosto del 2015, el volcán experimenta nueva actividad con emisión de ceniza por lo que la Secretaría de Gestión del Riesgo (SGR) ente oficial que emite los estados de alerta ha dispuesto la declaratoria de

Alerta Amarilla en las zonas de influencia del volcán, provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Napo, Pastaza. ( Ferradas, 2015)

El mismo día 15 de Agosto el presidente, Rafael Correa Delgado mediante decreto dispuso el Estado de Excepción a fin de contar con recursos económicos y materiales de los sectores público y privado para enfrentar la emergencia, misma que pasados los 60 días llego a su término el pasado martes 13 de Octubre del presente año, la Alerta Amarilla se mantiene hasta la presente fecha. (El Telégrafo, 2015)

Producto de estos el Alcalde del municipio del Cantón Salcedo ya se encuentra activando las respectivas actividades dentro de este tema entre ellos las organizaciones del Cantón por lo cual se pone hincapié en la base legal para poder activar los organismos de respuesta como: COE Provinciales y Cantonales. Es así que el Sr. Alcalde presidente del CGR/COE Cantón Salcedo activa el mismo con sus respectivas Mesas Técnicas de Trabajo (MTT), las que se han reunido de manera periódica para trabajar en materia de Gestión de Riesgos de Desastres; entre estas actividades se elaboró el Plan de Contingencia de cada una de las Mesas Técnicas de Trabajo (MTT.) (El Telégrafo, 2015)

En la actualidad la actividad eruptiva del volcán Cotopaxi es moderada en la parte interna y baja en la parte externa, de la misma manera el estado de alerta se mantiene en Amarilla. (El Telegrafo, 2015)

#### **1.4. Limitaciones**

Las limitaciones existentes en nuestro proyecto es la falta de capacitaciones y de información de las zonas seguras y sus vías de acceso.

- Desinterés de la comunidad por la falta de información sobre la grave afectación producidos por los lahares a las comunidades de San miguel y Panzaleo
- Falta de capacitaciones en las zonas rurales e implementación de los planes de contingencia.
- Tendencias religiosas (la gente adulta mayor tiene la creencia de los castigos divinos)
- Falta de interés de organismos pertinentes en cuanto a capacitaciones poblacionales debido a la inactividad volcánica.

## CAPÍTULO II

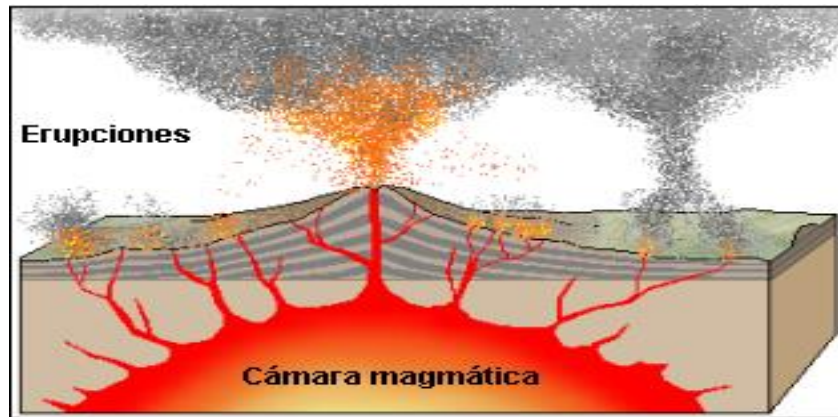
### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la Investigación

Este proyecto de investigación está enfocado en la delimitación de las zonas seguras ante los lahares por la erupción del volcán Cotopaxi, siendo estos lugares en los que las personas puedan precautelar su integridad personal, estar preparadas y saber hacia dónde dirigirse en caso de presentarse este evento natural.

Una erupción es algo que no se puede evitar; pero si se puede estar preparado y lo mejor de todo saber cómo población cercana a la zona afectación; que las zonas seguras son los únicos lugares en donde podremos encontrarnos con los elementos principales para poder sobrevivir los días que perdure la emergencia.

En el interior de la tierra existen ciertas zonas donde se pueden encontrar rocas fundidas. Cuando este material fundido, denominado magma, llega a la superficie de la tierra, a través de grietas, da lugar a una erupción. (fig.:1) (El Telegràfo, 2015)



**Figura 1** Erupción volcánica

**Fuente:** (El Telégrafo, 2015)

Las características del magma que se genera en el interior de la tierra determinan el tipo de erupción y del volcán que se forma en la superficie. Así los magmas que son pobres en gases producen erupciones poco explosivas (fig.:2), similares a las de Galápagos. Mientras que los magmas ricos en gases provocan erupciones explosivas como las del Guagua Pichincha y el Reventador. Durante las erupciones poco explosivas se producen coladas o flujos de lava y nubes pequeñas de ceniza. En el caso de las erupciones explosivas se generan flujos piroclásticos y grandes nubes de ceniza. En el Ecuador continental es más usual que las erupciones tiendan a ser explosivas. (El Telegràfo, 2015)



**Figura 2** Emisión de magma y nubes de ceniza

**Fuente:** (Miro, 2015)

La historia parte desde los estudios técnicos por ello se sabe que es un volcán potencialmente peligroso, porque en el pasado sus erupciones provocaron grandes flujos de lodo (lahares)<sup>1</sup>, debido a que una gran parte de su casquete glaciar se derritió al entrar en contacto con los materiales incandescentes como flujos piroclásticos o nubes ardientes. (Instituto Geofísico Nacional , 2015)

Según datos históricos de las últimas erupciones del volcán Cotopaxi, grandes flujos de lodo viajaron a través de los ríos, causando daños de variada magnitud; según la intensidad de la erupción.(fig.:3) En estos eventos se vieron afectadas seis provincias principalmente por lahares: Pichincha y Cotopaxi en mayor medida y, en menor

---

<sup>1</sup> Es un flujo de sedimento y agua que se moviliza desde las laderas de volcanes

intensidad, Tungurahua, Napo, Pastaza y Esmeraldas. (Instituto Geofísico Nacional , 2015)

Los vulcanólogos lo tienen en permanente observación, para saber qué puede pasar con el volcán y tomar medidas. (Instituto Geofísico Nacional , 2015)



**Figura 3** Los flujos de lodo descenderían por las quebradas y seguirían los cauces de los ríos, pudiendo alcanzar grandes distancias.

Fuente: Los Peligros volcánicos asociados con El Cotopaxi, IG-EPN 200



### **2.1.1. Bases Teóricas**

#### **2.1.2. Cotopaxi y los lahares**

El Cotopaxi es uno de los volcanes más activos del Ecuador y uno de los más altos del mundo (5897 m). Se lo cataloga como un nevado, porque su cumbre está coronada por glaciares y nieves perpetuas. (Juan Sebastian Rodriguez, 2016)

En el caso del Cotopaxi, los lahares se pueden formar por dos mecanismos principales. En primer lugar, los lahares más voluminosos y destructivos se forman cuando flujos piroclásticos desbordados desde el cráter provocan la fusión violenta de la nieve y el hielo en grandes sectores del casquete glaciar del volcán; este tipo de flujos se conocen como lahares primarios.

En segundo lugar, lahares de tamaños más modestos y en general con menor alcance lateral y longitudinal se forman cuando las cenizas y piroclastos depositados por la erupción son removidos por fuertes lluvias ocurridas en el volcán; este tipo de flujos se conocen como lahares secundarios. Inclusive si la acumulación de ceniza nueva es suficiente, los lahares secundarios pueden ocurrir en zonas distantes del volcán. La gravedad y el efecto de arrastre de las lluvias tienden a remover las cenizas depositadas para formar lahares secundarios pequeños.

### 2.1.3. ¿Cómo se produce una erupción?

El comportamiento de los volcanes difiere uno a otro; sin embargo, la mayoría emiten señales de alerta antes de una erupción. El periodo de reactivación, previo a una erupción, puede durar años, meses o semanas. Hay casos en los cuales los volcanes generan una importante actividad y luego retornan a su anterior estado de calma. (El comercio, 2009)

Una erupción presenta varios peligros para las poblaciones expuestas al riesgo. Por las experiencias del Guagua Pichincha y del Tungurahua, muchos ecuatorianos sufrimos los efectos de la caída de ceniza; en el caso del volcán Cotopaxi, éste sería uno de sus efectos, pero el mayor peligro potencial son los flujos del lodo, que viajarían por las cuencas hidrográficas del volcán. (El comercio, 2009)

La velocidad y la fuerza destructora podrían variar de acuerdo con el volumen de los mismos y la distancia que recorren.

En el caso de una erupción del Cotopaxi el magma subiría desde las profundidades por el conducto del volcán. La lava<sup>2</sup> y las nubes ardientes se desbordarán por los flancos.

---

<sup>2</sup> Es magma que, durante su ascenso a través de la corteza terrestre, alcanza la superficie. Cuando sale a la superficie, la lava suele tener temperaturas que oscilan entre 700 °C y 1.200 °C.

Al entrar en contacto con el casquete glaciar, parte del hielo y la nieve se derretiría, formando una masa de lodo, al mezclarse con las rocas, ceniza y escombros dando lugar a la formación de lahares. (Cadena, 2015)

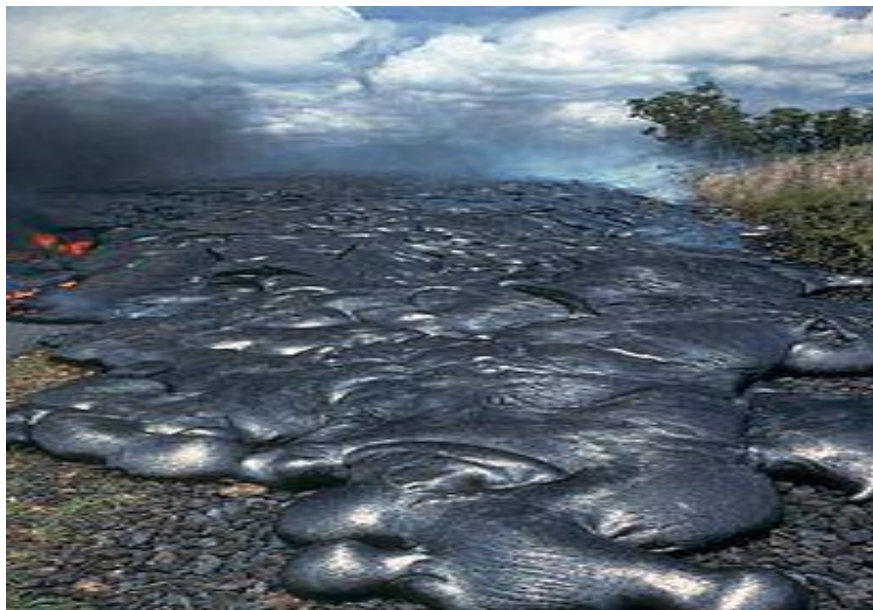
A continuación, se describe el escenario más probable a desarrollarse una vez iniciado el proceso eruptivo del volcán Cotopaxi, en el que se menciona que las probabilidades de que evolucione hasta un nivel de magnitud 3 son del 60%, según el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IG-EPN)

#### **2.1.4. Descripción de escenario de riesgo expuesto ante la erupción del volcán Cotopaxi.**

Este escenario corresponde a un evento similar a la última erupción grande del volcán de 1877, la cual es considerada como el “evento típico” de las más importantes erupciones históricas del Cotopaxi. Se trata de una erupción volcánica explosiva, caracterizada por una actividad vulcaniana a subpliniana, con emisiones importantes de ceniza que afectarían tanto a los alrededores del volcán como a amplias regiones al occidente del mismo. Se generarían flujos piroclásticos por el desbordamiento del magma del cráter (proceso llamado “boiling over”), los cuales descenderían simultáneamente por varios o todos los flancos del volcán. Como ha sido mencionado anteriormente, la ocurrencia de flujos piroclásticos daría lugar a la formación de flujos de lodo y escombros (lahares) de gran volumen, que producirían cercanías y a todo lo largo de los ríos Pita, Cutuchi y Tamboyacu, hasta por cientos de kilómetros aguas abajo. (Gallegos, 2015)(Mapa 1: Flujo de Lahares, Anexos)

Igualmente, se debe esperar mayores acumulaciones de escoria y ceniza, quizás de hasta 40-50 cm de espesor sobre los flancos altos y de 5-10 cm en las áreas cercanas al occidente del volcán, así como acumulaciones de pocos milímetros de ceniza hasta en las provincias costeras de Guayas, Manabí y Esmeraldas. Durante la erupción del 26 de junio de 1877, se reportó que en la zona de Tanicuchi (unos 30 km al suroeste del volcán) cayeron fragmentos de escoria del tamaño de un puño, mientras que en Guayaquil hubo leves lluvias de ceniza muy fina durante los tres días posteriores a la erupción (Gallegos, 2015)

Finalmente, también es posible que ocurran coladas de lava andesítica. (fig. 4) Sin embargo, por las características de las mismas, es poco probable que se extiendan más allá de los pies del cono, sobre cotas inferiores a los 3 500 m. (Gallegos, 2015)



**Figura 4** coladas de lava andesítica.

**Fuente:** (Instituto Geofísico Nacional , 2015)

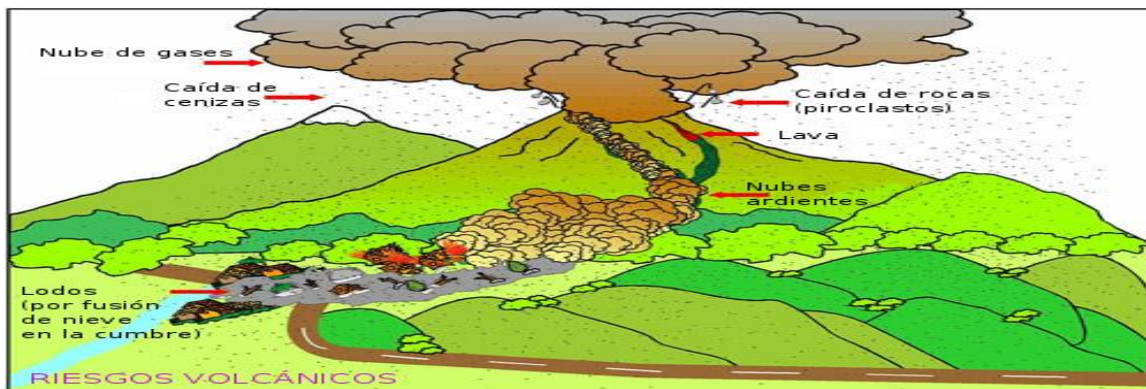
## 2.2. Cómo identificar las zonas de riesgo y de seguridad

### 2.2.1. Zonas de riesgo

Se podría decir que son todas aquellas que están cercanas al volcán y están ubicadas en las márgenes de los ríos ya que por sus cauces se desplazarían los lahares. (Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, 2005)

### 2.2.2. Zonas de seguridad

Son las zonas más alejadas del fondo de los valles que previamente habrán sido identificadas por las instituciones responsables, hay una preocupación muy importante acerca de los lahares ya que éstos se desplazarían principalmente por los ríos: Cutuchi, Aláquez y Culapachan. (Cadena, 2015)



**Figura 5** Por el sureste los ríos: Napo y Pastaza Por el norte los dos ríos salto Vita Santa Clara y San Pedro

**Fuente:** (D'Ercole, 2015)

### **2.3. ¿Cómo podemos reducir el riesgo?**

Los fenómenos de la naturaleza no los podemos evitar porque constituye parte de nuestro planeta que es dinámico y está vivo, muchas personas piensan que estos eventos que nos han traído consecuencias únicamente negativas, sin embargo; son estos tipos de fenómenos los que han generado las condiciones apropiadas para la vida. (D'Ercole, 2015)

Lo más importante que hay que saber cuándo se habla de erupciones volcánicas es que son fenómenos predecibles y que mediante vigilancia técnica y científica es posible conocer con anticipación su comportamiento

Hay algunas cosas que se puede hacer oportunamente para reducir el riesgo. Claro que lo ideal sería vivir fuera del área de peligro, pero de no ser así debemos tomar todas las precauciones del caso para reducir el impacto cuando se dé un evento de esta magnitud. El riesgo se reduce a través de:

- Una población organizada.
- Capacitaciones permanentes a la población.
- Equipos de respuesta con los instrumentos necesarios para la atención inmediata.
- Vías de evacuación expeditas.
- Una población activa y participativa en los simulacros.

- Organismos de monitoreo en alerta permanente.
- Mantener un registro activo de la población.

(Cadena, 2015)

### 2.3.1. Identificación del nivel de afectación poblacional.

Para la realización del siguiente análisis se han dividido en dos zonas para tener una mayor comprensión del nivel de afectación ocasionado a los habitantes de las parroquias de San Miguel y Panzaleo por el paso de los lahares. (Tabla 1)

**ZONA 1:** Área urbana

**Zona 2:** Área Rural

Sector Afectado	Número de Familias Afectadas en Sector	Número de Personas afectadas	Priorización por Cercanía hacia el sitio en peligro
ZONA 1	409 APROX.	1639 hab (INEC2010)	ALTA
ZONA 2	822 APROX.	3288 hab (INEC2001)	ALTA

**Tabla 1** Amenazas

Fuente: (INEC, 2010)

### 2.3.2. Identificación de la vulnerabilidad Comunitaria y organizacional.

Consiste en la identificación de las condiciones de vulnerabilidad de mayor priorización que se encuentra en el las Parroquias San Miguel y Panzaleo quienes formaran parte activa siendo los primeros entes de respuesta actuando de manera directa en el momento de la emergencia.

**2.3.2.1. Vulnerabilidad en Gestión Comunitaria.** - Se refiere a que la comunidad es participe en los procesos de toma de decisiones y se han ejecutado proyectos en reducción de riesgos en el Cantón. (Tabla 2)

Sector Afectado	¿La comunidad del sector participa en los procesos de toma de decisiones del municipio?	¿La comunidad o las entidades locales han formulado / ejecutado proyectos para la reducción de riesgo en el sector?	¿El municipio dispone de políticas o estrategias de participación comunitaria?	VULNERABILIDAD GESTIÓN COMUNITARIA
ZONA1	SI	SI	NO	MEDIO
ZONA 2	NO	SI	NO	MEDIO

**Tabla 2** Vulnerabilidad en Gestión Comunitaria

**Elaborado por:** (Ramos Moya & Ruiz Carvajal, 2018)

**Fuente:** (GAD Salcedo, 2016)



### 2.1.1.1. Vulnerabilidad Organizacional.

Define las fortalezas y debilidades de la comunidad organizada para enfrentar situaciones de crisis, encontrándose ligada a la gestión comunitaria. (Tabla 3)

SECTOR AFECTADO	¿Existen organizaciones comunitarias de base que representen al sector frente a la administración pública?	¿Existen planes de contingencia para el sector?	¿Existen programas de capacitación en gestión de riesgos para las comunidades del sector?	¿Existen procesos estandarizados de información a la comunidad?	¿Se cuenta con un sistema de alarmas relacionado con emergencias o desastres?	VULNERABILIDAD ORGANIZACIONAL
ZONA1	SI	NO	SI	NO	SI	
ZONA2	SI	NO	SI	NO	SI	
ZONA 1	BAJA	ALTA	BAJA	ALTA	BAJA	MEDIA
ZONA 2	BAJA	ALTA	BAJA	ALTA	BAJA	MEDIA

**Tabla 3** Vulnerabilidad Organizacional.

**Fuente:** (MTT Salcedo, Junio 2016)

## 2.2. RECURSOS

### 2.2.1. Materiales y Humanos disponibles.

Las instituciones públicas cuentan con los siguientes recursos tanto materiales como humano disponibles a ser utilizados en caso de producirse cualquier tipo de evento adverso mismos que se desplazaran a cada zona de seguridad según corresponda.

### 2.4.2. Recursos humanos.

<b>Matriz de Recursos Humanos</b>			
<b>Nº</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>DETALLE DE CAPACIDADES</b>	<b>TOTAL</b>
1	GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO	Servidores permanentes 88 (incluido Sr. Alcalde y Sres. Concejales). Trabajadores permanentes 188 (código de trabajo). Contratos (LOSEP) 57. Contratos (código de trabajo) 88.	421
2	CUERPO DE BOMBEROS	6 Administrativo, 15 Operativo	21
3	POLICÍA NACIONAL	1 Jefe, 1 Jefes Operativo, 20 Cabos y Policías	22
4	MSP DISTRITO SALCEDO	20 Médicos, 24 Enfermeras, 28 Auxiliares de Enfermería, 4 Estadística, 4 Farmacia, 3 Laboratorista, 2 Conserjes, 3 Conductores, 2 RX de Llamada.	82
5	PATRONATO	1 Obstetricia, 2 Fisioterapia, 15 Profesionales docentes, 1 Presidenta	31

		del Patronato, 3 Administrativos, 5 Técnicas en cuidado infantil, 1 Coordinadora del MIES, 1 Conserje, 1 Guardián, 1 Chofer.	
--	--	--	--

**Tabla 4** Matriz de Recursos humanos

**Fuente:** (MTT Salcedo, Junio 2016)

<b>Matriz de Recursos Materiales</b>			
<b>Nº</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>DETALLE DE MATERIALES</b>	<b>TOTAL</b>
1	GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO	4 Jepp, 5 camionetas C/S, 8 camionetas C/D1, 4 motocicletas, 3 Cargadora, 2 Moto niveladora, 1 Rodillo, 2 Tractor de orugas, 2 Retro excavadora, 1 excavadora, 6 Volquetes, 1 Bot Cat, 1 Tractor Agrícola, 4 recolectores, 3 plataformas, 1 Tanquero de agua.2 volquetas mulas, 1 tanquero nuevo, 1 bus, 1 camioneta, 1 auto,	54
2	CUERPO DE BOMBEROS	3 Camionetas, 2 Ambulancia, 4 Autobombas, 1 Camión, 1 Radio Base, 12 Radios Portátiles, 1 Tanqueros.	24
3	POLICÍA NACIONAL	6 Vehículos, 7 Motocicletas, 1Radio Fija, 10 Radios Motorolas.	24
4	MSP DISTRITO SALCEDO	Recursos Móviles: 1 ALFAS-SIS ECU 911, 1 Ambulancia, 2 Camionetas, 4 UMSE.	8
		Establecimientos para Contingencia: 1 Unidad Anidad del Hospital Básico Salcedo, 1 Hospital Básica de Salcedo.	2

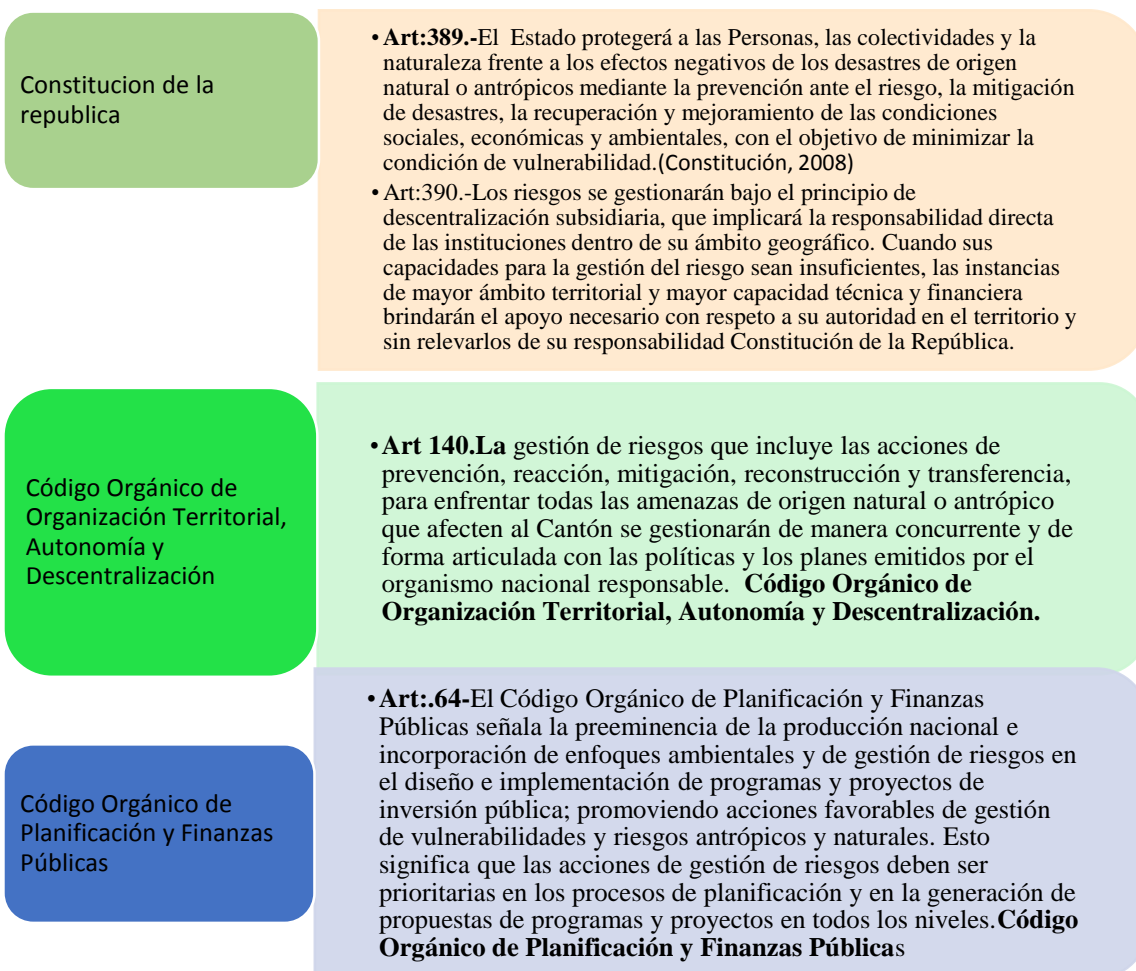
5	PATRONATO	1 Camioneta Mazda D/C, 1 Equipo de perifoneo y amplificación, 1 Sirena	3
---	-----------	--	---

**Tabla 5** Recursos Materiales

**Fuente:** (MTT Salcedo, Junio 2016)

## 2.5. Marco Legal

El Estado, a través de la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR), tiene como misión liderar el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos para garantizar la protección de Personas y colectividades a través de los siguientes artículos: (Constitución, 2008)



## Ley de Seguridad Pública y del Estado

- **Art:10.**-En el literal a, de la Ley de Seguridad Pública y del Estado se establece dentro de las funciones del Ministerio de Coordinación de Seguridad: “Preparar el Plan de Seguridad Integral y propuestas de políticas de seguridad pública y del Estado con el aporte mancomunado de otras entidades del Estado y de la ciudadanía para ponerlos en consideración del Presidente de la República y del Consejo de Seguridad Pública y del Estado”. El Plan Nacional de Seguridad Integral deberá ser elaborado en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo”. **Ley de Seguridad Pública y del Estado.**

- **Art:11.**-En el literal d, la prevención y las medidas para contrarrestar, reducir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico o para reducir la vulnerabilidad, corresponden a las entidades públicas y privadas, nacionales, regionales y locales. La rectoría la ejercerá el Estado a través de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. **Ley de Seguridad Pública y del Estado**

## Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado

- **Art:3.**-Identificar los riesgos de origen natural o antrópico, para reducir la vulnerabilidad que afecten o puedan afectar al territorio ecuatoriano **Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado.**

**Elaborado por:** (Constitución, 2008)

**Fuente:** (Asamblea 2018)

## **2.6. Variables**

### **2.6.1. Sistemas de Variables**

#### **Variable Independiente**

Lahares (Tabla 6)

#### **Variable Dependiente**

Zonas de seguridad (Tabla 7)

**2.6.2. Tabla de Variable independiente.**

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>				
<b>Variable</b>	<b>Concepto</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala</b>
Lahares	Un lahar es un flujo de sedimento y agua que se moviliza desde las laderas de volcanes.	-Desastres Naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Actividad volcánica</li> <li>-El volumen total de materiales solidos emitidos durante la erupción volcánica</li> <li>-Pendiente de la trayectoria</li> <li>-Geomorfología del terreno</li> <li>-Velocidad de desplazamiento</li> <li>-Periodo de Retorno</li> </ul>	Permanente

**Tabla 6** Variable Independiente

**Elaborado por:** (Ramos Moya & Ruiz Carvajal, 2018)

### 2.6.3. Tabla de Variable dependiente

<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>				
<b>Variable</b>	<b>Concepto</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala</b>
Zonas de Seguridad	-La Zona de Seguridad es definida como un “lugar de refugio temporal al aire libre, que debe cumplir con las características necesarias para brindar la seguridad y salvaguardar la integridad de las personas que lleguen hasta este punto	-Constitución de la republica  - Ley de Seguridad Pública y del Estado  -Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización  - Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado	-Vías de evacuación accesibles  -Sectorización de las zona seguras  -Tiempo	Siempre

**Tabla 7** Variable dependiente

**Elaborado por:** (Ramos Moya & Ruiz Carvajal, 2018)



## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

En el presente proyecto de investigación se aplicó la metodología cualitativa, que nos permite enfocarnos en un nivel investigativo directo con las partes involucradas en este caso con las personas; que se encuentran en las zonas de riesgos, buscando desarrollar un diagnóstico de conocimientos sobre el peligro que ocasionan los lahares. En las zonas que se encuentran en la cercanía del río Cutuche que viene constituyendo la cuenca de desembocadura lahárica.

Por lo tanto para identificar mejor las zonas de riesgo lo hemos dividido en 2 zonas a las riveras del río Cutuche y de esta manera establecer parámetros técnicos que nos permita evaluar la cantidad de población afectada y que por ende deben ser evacuadas a las zonas de seguridad cumpliendo de esta manera con los objetivos que nos hemos planteado.

Es de tipo descriptivo el cual tiene por objetivo indagar las áreas y causas en las que se manifiestan las variables de estudio dentro de un enfoque cualitativo además de categorizar y proporcionar una visión de una situación por la cual está pasando las Zonas de Riesgo.

### **3.1. Nivel de Investigación**

#### **3.1.1. Exploratoria**

Los estudios exploratorios sirven para preparar el terreno y por lo común anteceden a investigaciones con alcances descriptivos, correlacionales o explicativos.

#### **3.1.2. Revisión bibliográfica.**

Debido a que se ha tenido que realizar la investigación de toda la información histórica del Cotopaxi y su actividad volcánica desde el inicio de su actividad hasta la fecha actual y su nivel de peligrosidad y las direcciones de los lahares para de esta manera contar con la información verídica. (Deobold & Meyer, 2006)

#### **3.1.3. Investigación de Campo**

Esta nos permitió obtener una información más certera de las vías de acceso que estén más rápidas y fácil de llegar hacia las zonas de seguridad, generalmente implica una combinación del método de observación de participante, entrevistas y análisis. (Deobold & Meyer, 2006)

Este tipo de investigación busca reconstruir el pasado de la manera más objetiva y exacta posible, para lo cual de manera sistemática recolecta, evalúa, verifica y sintetiza evidencias que permitan obtener conclusiones válidas. (Deobold & Meyer, 2006)

De esta manera se hace una recopilación de todos los eventos eruptivos que se han presentado y nos permite conocer el nivel de peligrosidad y de afectación de los lahares producidos por el volcán Cotopaxi.

### **3.2.DISEÑO NO EXPERIMENTAL.**

La presente investigación se desarrolla mediante un diseño centrado en analizar cuál es el nivel o estado de las dos variables involucradas en el caso del proyecto como son: zonas de seguridad y los lahares; las cuales están establecidas en un periodo determinado. En este tipo de diseño se recolecta información cuyo propósito es describir las variables y analizar su incidencia en el lugar de estudio.

La investigación es de tipo no experimental ya que no se ha manipulado deliberadamente las variables, limitándonos únicamente a observar los fenómenos tal como se presentan y se dan en su contexto natural para su posterior análisis con esto queremos decir que se describe el entorno natural, así como los conocimientos, actitudes, aptitudes y prácticas de la población ante posibles lahares por causa del volcán Cotopaxi especialmente.

## CAPITULO IV

### MARCO REFERENCIAL

#### **4.1. Alcance y Cobertura**

El presente trabajo tendrá un alcance y cobertura especialmente en los sectores en donde se han registrado mayores daños basándonos en que existen vestigios de origen geológico e historia de la actividad del Coloso Cotopaxi, según información de mapas de peligros del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IG-EPN), y de acuerdo con esta información la magnitud del evento adverso y los daños que puede producir en el Cantón Salcedo son muy importantes según los datos históricos de la Provincia de Cotopaxi y del Cantón Salcedo. ( Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional , 2015)

Por lo antes mencionado se ha creído conveniente para que exista mayor veracidad del producto dividir en dos zonas de riesgos diferenciadas por la densidad de la población. (Manosalvas, Instituto Geofísico, 2014)

#### **4.2. Descripción general del contexto ante el evento adverso.**

El Ecuador está situado en la costa Nor-Occidental de América del Sur, en la zona tórrida del continente americano. Está ubicada entre los paralelos 1° 30.0' N. y 03° 23.5' S., y los meridianos 75° 12.0' W. y 81° 00.0' W., sin incluir el Archipiélago de Galápagos. ( Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional , 2015)

Y se halla ubicado en el Cinturón de Fuego del Pacífico por lo que predomina la presencia de volcanes y además está expuesto a sismos de gran magnitud.

Uno de ellos es el volcán Cotopaxi que es considerado uno de los volcanes activos más altos del mundo se encuentra en la Provincia del mismo nombre, cuyos lahares por si se llegara a suscitar un evento adverso arrasaría con todo lo que estaría a su paso, pasando por el Cantón Latacunga, Cantón Salcedo y las parroquias de San Miguel y Panzaleo que es lugar en donde se aplica este trabajo.

#### **4.3.Ubicación geográfica provincia de Cotopaxi.**

Cotopaxi se encuentra sobre la Cordillera Oriental, a una distancia de 35 km al Noreste de Latacunga y de 45 km al Sureste de Quito. Su edificio forma un cono simétrico con pendientes de hasta 35° y un diámetro basal de ~20 km, mientras que el diámetro del cráter varía entre 800 m en sentido Norte-Sur y 650 m en sentido Este-Oeste. El Cotopaxi está rodeado por páramos que bordean los 3000 msnm y por otros volcanes como Sincholhua (4873 msnm), Quilindaña (4876 msnm) y Rumiñahui (4722 msnm). (Manosalvas, Deformación Cotopaxi, 2014)

La provincia de Cotopaxi, fue creada el 1 de abril de 1851, localizado en la región sierra, al centro norte del país, los límites son:

- AL NORTE: Pichincha
- AL SUR: Tungurahua y Bolívar
- AL ESTE: Napo

- AL OESTE: Pichincha y Los Ríos.

Políticamente cuenta con 7 Cantónes:

- Latacunga, Pujilí, **Salcedo**, Saquisilí, La Maná, Pangua y Sigchos.



**Figura 6** División Política de la Provincia de Cotopaxi

**Elaborado por:** (Ramos Moya & Ruiz Carvajal, 2018)

**Fuente:** (Mapas base IGM, 2012)

#### **4.4.Situación del Cantón Salcedo.**

El Cantón se encuentra ubicado en la Provincia de Cotopaxi, tiene la forma más o menos rectangular que se extiende desde la cima de la Cordillera Central hasta la cima de la Cordillera Occidental de los Andes. Su cabecera Cantonal es la ciudad de Salcedo, lugar donde se agrupa gran parte de su población total. Su nombre es en honor al orador Manuel Antonio Salcedo y Legorburú, sacerdote. (Ruales Puglla , 2015)

#### **4.4.1. Año de fundación.**

En 1573 fue fundada como San Miguel de Molleambato; tuvieron que transcurrir 343 años para que se expida el Decreto de creación del Cantón el 19 de Septiembre de 1919 en la administración del Dr. Alfredo Baquerizo Moreno, con el nombre de San Miguel de Salcedo en honor al Príncipe San Miguel. (La Hora, 2010)

#### **4.4.2. Límites.**

- Al norte los Cantones de Pujilí y Latacunga, con su parroquia Belisario Quevedo (Provincia de Cotopaxi).
- Al sur los Cantones de Ambato y Píllaro (Provincia del Tungurahua).
- Al este la Cordillera Central de los Andes (Provincia de Napo).
- Al oeste el Cantón Pujilí con su parroquia de Angamarca (Provincia de Cotopaxi).

#### **4.4.3. Altitud.**

- Media            3513 msnm
- Máxima        4545 msnm
- Mínima         2480 msnm

#### **4.4.4. Densidad poblacional.**

- Total            51.304hab. (CPV 2010)
- Densidad       120,28 hab/Km<sup>2</sup>

## **Superficie.**

- Tiene un área de 484 Km<sup>2</sup>

## **Zona de estudio: Parroquias de San Miguel y Panzaleo**

San Miguel es la cabecera cantonal del Cantón Salcedo, así como la tercera urbe más grande y poblada de la Provincia de Cotopaxi.

Panzaleo está ubicado en la parte sur de la Provincia de Cotopaxi colindante con la parroquia de San Miguel

Habitantes que se encuentran en las zonas de riesgos pertenecientes a las zonas de estudio.

<b>PARROQUIAS</b>	<b>URBANO</b>	<b>RURAL</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PANZALEO</b>	-	<b>3.455</b>	<b>3.455</b>
<b>SAN MIGUEL</b>	<b>12.488</b>	<b>18.827</b>	<b>31.315</b>



## **4.5. Resultados o logros alcanzados según los objetivos planteados**

### **4.5.1. Resultado Según el Objetivo 1:** Identificación de la afectación ocasionada por los lahares.

Debido a los flujos de lodo y los escombros laharicos, estos serán los que producen efectos devastadores en su totalidad, según el IVE=3 (Índice de Explosividad volcánica) de los estudios realizados por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IG-EPN) y en base a su historia en relatos de la última erupción en el año 1877 (tomado del libro: Los Peligros volcánicos asociados con el Cotopaxi, pág.; 46: Historia; Los Lahares primarios y secundarios han sido fenómenos muy comunes durante las erupciones del Cotopaxi. Los estudios geológicos detallados (Hall, et al, 2005) muestran que estos fenómenos han ocurrido en todos los ciclos eruptivos de los últimos 2000 años. Por otra parte, la interpretación de los relatos históricos concluyen que se produjeron lahares primarios en las erupciones de los años 1742, 1743, 1744, 1766, 1768, 1855, y 1877: así por el cauce del río Cutuche, han bajado un total de veinte “20” lahares primarios en todos esos años, mientras que por el río Pita han bajado 3 lahares primarios. En todo caso los relatos históricos siempre hablan de catástrofes, pérdidas cuantiosas y extensos daños provocados por los lahares que han bajado por los ríos Cutuche y Pita, en donde han sido afectados los Valles de Los Chillos al norte y de Latacunga al Sur del volcán). (D’Ercole, 2015)

#### **4.5.1.1.VULNERABILIDAD DE LAS LINEAS VITALES**

Como consecuencia de los lahares primarios son afectados las líneas vitales que son el conjunto de sistemas y servicios que son fundamentales para el funcionamiento de la sociedad, como las redes de agua potable, alcantarillado, gas, eléctricas, telecomunicaciones, sistemas de transporte, etc. Las instalaciones críticas son aquellas

que adquieren primordial importancia en los casos de desastres<sup>4</sup>, como son los hospitales, clínicas, bomberos, aeropuertos, policía, ejército, estaciones de radio y televisión, etc. También se pueden considerar dentro de esta categoría las instalaciones educativas y deportivas, por la gran concentración de personas que podrían estar concentradas allí en el momento de un terremoto y, por otra parte, estas mismas instalaciones, si no han sufrido daños apreciables, pueden servir de refugios de emergencia. Por la complejidad que cada día va adquiriendo la sociedad, también pueden incluirse los sistemas bancarios y su red de telecomunicaciones. (Gallegos, 2015) (Ver Anexos Mapa 2, 3,6)

En el caso de un desastre destructor (terremoto, erupción volcánica) es fundamental garantizar el funcionamiento expedito de todos los sistemas mencionados, ya que serán vitales para el manejo de la emergencia y la pronta recuperación.

Para garantizar la seguridad e integridad de las líneas vitales e instalaciones críticas, es urgente y necesario evaluar su vulnerabilidad ante la amenaza sísmica y de deslizamientos (lahares) y aplicar las medidas de mitigación (refuerzos y/o modificación estructural) que sean necesarias. Previo al estudio de vulnerabilidad es necesario evaluar la amenaza del sitio y los diferentes riesgos asociados (geológicos, geotécnicos y otros) y establecer los niveles de riesgo aceptable aplicables a cada tipo de instalación. (Cardona, 2013) (Ver Anexos Mapa 4 )

---

<sup>4</sup> Es un hecho natural o provocado por el hombre que afecta negativamente a la vida, al sustento o a la industria y desemboca con frecuencia en cambios permanentes en las sociedades humanas y a los animales que habitan en ese lugar; en los ecosistemas y en el medio ambiente.

Finalmente, es fundamental el desarrollo de planes de contingencia para el manejo del desastre y la rápida recuperación de la vida normal.

En el caso de Salcedo, por su ubicación geográfica y elevada concentración de población en zonas de lahares, es de alta prioridad el estudio de la vulnerabilidad de sus sistemas críticos y vitales. Por ejemplo, el colapso de los sistemas de autopistas puede desembocar en un caos total, impidiendo las labores de socorro y manejo del riesgo, ya que no existen suficientes vías alternas. (La prensa , 2008) (Ver Anexos, Mapa 5)

#### **4.5.1.2. IMPORTANCIA DE LA AFECTACION DE LINEAS VITALES**

El principal objetivo es la de minimizar la vulnerabilidad de líneas vitales e instalaciones críticas. Desafortunadamente, por el amplio espectro de los problemas, sólo es posible enfocarlos en forma muy general y somera, sin llegar a profundizar en sus detalles. (Vargas, 2018)

Una característica que tiende a hacer más complejo el análisis de las líneas vitales es su interdependencia recíproca y fragilidad del sistema global, especialmente en situaciones de emergencia. Una falla en el flujo de los combustibles líquidos o gaseosos puede traer como consecuencia un corte de la energía eléctrica, que derive en una falta de agua y paralización de gran parte de los sistemas de transportes y de telecomunicaciones<sup>5</sup>. Es decir, es muy probable que se presenten fenómenos estrechamente encadenados entre sí o lo que se ha llamado el efecto "dominó". (Vargas, 2018)

---

<sup>5</sup> «Telecomunicación». Diccionario Español de Ingeniería (1.0 edición). Real Academia de Ingeniería de España. 2014. Consultado el 27 de abril de 2014.

En una erupción o terremoto, las fallas de líneas vitales no son causantes directas de pérdidas de vidas, pero su impacto puede llegar a ser catastrófico, como consecuencias indirectas, como son:

- a) Interrupción del servicio del sistema utilitario;
- b) Pérdidas económicas directas e indirectas;
- c) Suspensión de labores;
- d) Imposibilidad de uso en caso de desastres secundarios, como incendios, hambruna y epidemias

#### **4.5.1.3. ESCENARIOS DE RIESGOS DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL Y PANZALEO.**

A continuación damos a conocer de una manera detallada los sectores más vulnerables y expuestos en las zonas de riesgos los mismos que sufrirán de una manera directa los efectos negativos producidos por los lahares.

Para mayor comprensión se han realizado matrices en los escenarios de riesgos del Cantón Salcedo que son por: lahares y caída de ceniza en las dos zonas. Zonas que se han actualizado y se describen a continuación: zona 1 y 2 por flujo de lahares. (Instituto Geofísico Nacional , 2015) (Tabla 8)

ZONA	SECTOR	UBICACIÓN	LÍMITES	BARRIOS Y SECTORES
				VULNERABLES
<b>ZONA DE RIESGO 1 SAN MIGUEL</b>	URBANO	ESTE DE LA RIVERA DEL RIO CUTUCHI	SUR:QUEBRADA COMPADRE HUAICOY SUR DE CHIPUALO	Urbanización Rumipamba de las Rosas
		OESTE DEL RIO CUTUCHI	NORTE.QUEBRADA COMPADRE HUAICO	La Palmira
			URBANIZACION LA LICADA	La América Eloy Alfaro
			ESTE:CALLE E LUIS A MARTINEZ	Mira Flores
<b>ZONA DE RIESGO 2 PANZALEO</b>	RURRAL	OESTE RIO CUTUCHI	OESTE :E35NUEVA VIA DE INGRESOA LA HACIENDA NAGSINCHE	La Argentina
			NORTE:RIO IGSINCHE	Salache Barbapamba Panzaleo Central
			SUR:VIA APILLARO INGRESO A CUNCHIBAMBA	La Delicia
			OESTE.E35(PANZALEO )VIA A PILLARO (TIGUALO)	Tigualo

**Tabla 8** Detalle de la Zona 1 y Zona 2 de Riesgos determinadas en el Cantón Salcedo.

**Elaborado por:** (Ramos Moya & Ruiz Carvajal, 2018)

**Fuente:** Investigación Directa 2018

#### **4.5.1.4.ELEMENTOS EXPUESTOS A LA AMENAZA VOLCÁNICA.**

Dentro de la información recolectada en la línea base del Cantón Salcedo, a continuación, se detalla los sectores y elementos expuestos que será afectado ante la actividad de volcán Cotopaxi por flujos de lahares. (Tabla 9)

Dentro de las dos Zonas de Riesgos determinadas en el Cantón Salcedo se cuenta con áreas de: Educación, salud, comercio, seguridad, vivienda y servicios.

. (Jumbo Maisanche, 2015)

## ELEMENTOS EXPUESTOS

ZONA	SECTOR	UBICACIÓN	LÍMITES	BARRIOS EN ZONAS DE RIESGOS	ELEMENTOS EXPUESTOS	
	<b>URBANO</b>	<b>ESTE DE LA RIVERA DEL RIO CUTUCHI</b>	<p><b>NORTE:</b> (LA CANGAHUA (LIMITE CON LA CIUDAD DE LATACUNGA )</p> <p><b>SUR:</b> QUEBRADA COMPADRE HUAICO Y SUR DE CHIPUALO</p> <p><b>ESTE:</b> AV. E35 ANTIGUA LAS TEBAIDAS, CALLE GUAYAQUIL, PARTE DE LA AV. JAIME MATA.</p> <p><b>OESTE:</b> RIO CUTUCHI</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Urbanización Rumipamba de las Rosas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Patronato Municipal</li> <li>➤ Escuela Alicia Marcuard de Yerovi</li> </ul> <p>Red distribución de Agua Potable domiciliaria.                      Red distribución eléctrica domiciliaria.                      Reservorios domiciliarios de agua.                      Redes telefónicas domiciliarias.                      Sistema de Alcantarillado.                      Planta de Tratamiento de Aguas Servidas.                      Planta de Tratamiento de Agua Potable.                      Sistemas de Agua Potable el Carrizal y Toailin.</p>	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Unidad Educativa San</li> </ul>	Central Eléctrica (Vía a Quilajalo)
				<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La Palmira</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Francisco.</li> </ul>	

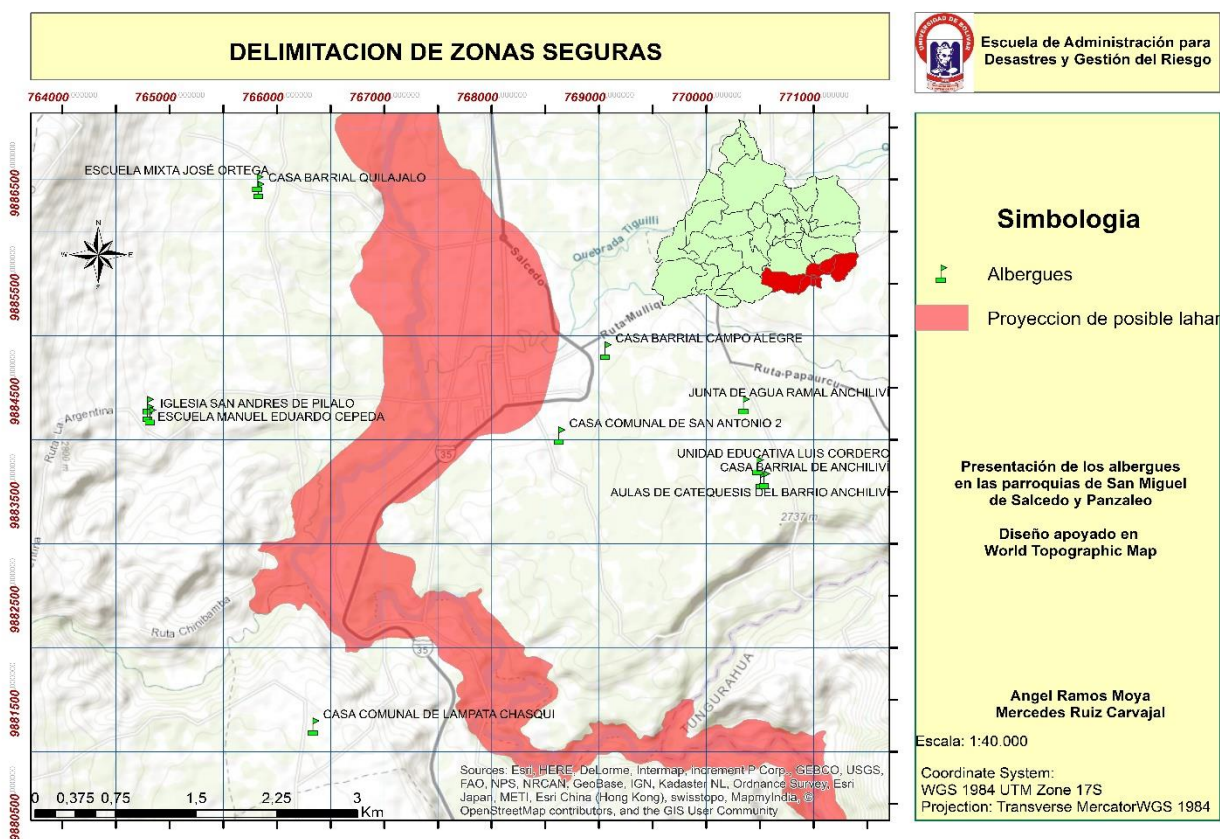
		OESTE DEL RIO CUTUCHI		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ América</li> <li>➤ Eloy Alfaro</li> <li>➤ Miraflores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Unidad educativa Gonzales Suárez</li> <li>➤ Unidad Educativa Madison</li> <li>➤ Unidad Educativa Blase Pascal</li> <li>➤ GAD Municipal Salcedo</li> <li>➤ Palacio de Justicia</li> <li>➤ Destacamento Policía Nacional</li> </ul>	<p>Vías de Tránsito: Latacunga- Salcedo – Ambato.</p> <p>Puentes (4): Puente Ingreso a Barbapamba, Puente Ingreso a Quilajalo, Puente Ingreso a la Argentina y Puente E35 (Panzaleo).</p>
	RURRAL	ESTE DEL RIO CUTUCHI	<p><b>NORTE:</b> RIO NAGSICHE.  <b>SUR:</b> VÍA A PILLARO INGRESO POR CUNCHIBAMBA  <b>OESTE:</b> E 35 (PANZALEO) VÍA A PILLARO (TIGUALO)  <b>ESTE:</b> RIO CUTUCHI</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Panzaleo</li> <li>➤ La Delicia</li> <li>➤ Tigualo</li> <li>➤ Argentina</li> <li>➤ Salache Barbapamba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Escuela José María Lequerica</li> <li>➤ Centro de Salud.</li> <li>➤ Coliseo de Deportes</li> <li>➤ Casa Consistorial</li> <li>➤ Complejo Nagsiche.</li> <li>➤ Complejo la Playa</li> <li>➤ Albergue Jardín del Edén</li> <li>➤ Escuela de Tigualo</li> <li>➤ Escuela de Sigchocalle</li> <li>➤ Estación Eléctrica</li> <li>➤ Conjunto habitacional rivortorto</li> </ul>	<p>Petrolera a través de poliducto Quito Ambato.</p> <p>Vías como la nueva E35 y la panamericana antigua,</p> <p>Riego principalmente el canal que recoge las aguas del Río Cutuchi.</p>

**Tabla 9** Identificación zonas de riesgos y elementos expuestos

**Elaborado por:** (Ramos Moya & Ruiz Carvajal, 2018)

#### 4.5.2. RESULTADOS SEGÚN OBJETIVO 2 Determinar las zonas seguras ante los lahares sus vías de evacuación

En el siguiente mapa se detalla de una manera clara la ubicación de las zonas seguras ante un posible evento del volcán Cotopaxi de las parroquias San Miguel y Panzaleo del Cantón Salcedo (fig. 7)



**Figura 7** Delimitación de Zonas Seguras en las Parroquias de San Miguel y Panzaleo

**Elaborado por:** (Ramos Moya & Ruiz Carvajal, 2018)



#### **4.5.2.1. DEFINICION DE ZONAS DE SEGURIDAD**

La Zona de Seguridad es definida como un “lugar de refugio temporal al aire libre, que debe cumplir con las características de ofrecer seguridad para la vida de quienes lleguen a ese punto. Para entender de manera correcta el concepto de Zona de Seguridad, se debe aclarar qué se entiende por las zonas en ambientes laborales y en ambientes en que estamos frente a emergencias naturales.

Por zona de seguridad se entiende aquella que la organización define como tal y en la cual los riesgos están bajo control. Para su designación se debe considerar que no existan elementos que puedan producir daños por caídas (árboles, cables eléctricos, estructuras antiguas, etc.)”. Se señala como punto o zona de encuentro ante un evento en que existe la necesidad de evacuar un área de trabajo o en que, por ejemplo, haya gran cantidad de público, ya sean clientes o visitantes, debido a una emergencia de riesgo natural, como terremoto o tsunami.

Su opuesto es la zona de peligro, que es aquella en que se encuentran agentes con potencial de provocar daño, ya sea lesión o daños patrimoniales, por lo que se prohíbe su ingreso a ellas, siendo necesario contar con zonas de seguridad claramente identificadas, tanto en una empresa, como en las ciudades o lugares con gran afluencia de Personas, lo que permitirá identificar aquellos sectores en que éstas no estarán expuestas a accidentes. (Ver Anexos, Mapa 7)

Es necesario complementar esta identificación de las zonas seguras con la entrega de información de manera clara y adecuada al personal y a la población. Para ello, además

de la disposición de ésta en lugares públicos, se recomienda realizar algunos ensayos o simulacros, los que permitirán corregir actuaciones que puedan llevarnos a situaciones de pánico o de mayor complejidad.

Las características geográficas y los riesgos naturales que ocurren en nuestro país, nos obligan a contar con zonas claramente señalizadas, que permitan a la ciudadanía estar en un ambiente seguro al momento de ocurrir algún peligro.

Es por ello que a continuación damos a conocer de una manera detallada los sectores a ser evacuados con sus respectivas vías de evacuación y hacia las zonas seguras con tiempos estimados de llegadas así como su ubicación en coordenadas geográficas para mayor comprensión.

#### 4.5.2.1. ZONAS Y VIAS SEGURAS EN LAS PARROQUIAS URBANAS Y RURALES SAN MIGUEL Y PANZALEO

PARROQUIA	BARRIOS A EVACUAR	VÍAS DE EVACUACION	PUNTOS DE ENCUENTRO	UBICACIÓN SITIO SEGURO	COORDENADAS UTM WGS 84			TIEMPO ESTIMADO DE LLEGADA
					X	Y	Z	
SAN MIGUEL	<b>BARRIOS:</b> Urbanización Rumipamba de las Rosas. La Palmira Norte <b>INSTITUCIONES:</b> Colegio Pastora Iturralde, Liceo OXFORD, Unidad Educativa Rosa Zárate Patronato Municipal Escuela Alicia Marcuard de Yerovi Hospital Yerovi Marcuard Hostería Rumipamba de las Rosas. Polideportivo de Salcedo Sindicato de Choferes	Desde las riberas de río Cutuchi hacia el Este: Por las calles: -Los Girasoles, -Calles los Capulies, -Av. Yolanda Medina calle Bellavista, - Av. Eloy Yerovi, -Calle Latacunga, - Av. Gonzalo Jiménez , -Av Ricardo Garcés Granja, -Av. Del terminal -Terrestre paralela a la quebrada Compadre Huayco. -Calle Belisario Quevedo	-Príncipe San Miguel, -Rumipamba de las Rosas, -Urbanización Nuevos Horizontes -Complejo La Palmira	<b>BARRIO CAMPO ALEGRE</b> Explanada detrás del Terminal Terrestre y estadio	769118	9885244	2687 m	20 a 25 min.
	Eloy Alfaro América Miraflores	Hacia el Oriente por las calles: -24 de Mayo, -Rocafuerte -Av Olmedo -Calle Sucre.	Vía Salcedo Tena	<b>BARRIO ANCHILIVI</b> Plazoleta del Barrio	770494	9883681	2740 m	20 a 25 min.
				<b>BARRIO ANCHILIVI</b> Estadio.	770323	9883835	2735 m	20 a 25 min.
				<b>BARRIO ANCHILIVI</b> Plaza de Ganado	769751	9884351	2730 m	20 a 25 min.
			Vía Salcedo al Cementerio	<b>BARRIO ELOY ALFARO</b> Parqueadero	769120	9884623	2710 m	20 a 25 min.

**Tabla 10** Zonas y vías seguras en las parroquias urbanas y rurales san miguel y panzaleo

**Elaborado por:** (Ramos Mova & Ruiz Carvaial. 2018) **Fuente:** Investigación Directa 2018

PAN ZALEO	<b>BARRIOS:</b> Panzaleo Centro y asentamientos junto al río.	Desde las riveras de río Cutuchi hacia el Sur: Por la vía hacia el Calvario.  Desde las riveras de río Cutuchi	Parque Central	<b>EL CALVARIO</b> Plazoleta del Barrio	767061	9881708	2780 m	20 a 25 min.
	La delicia y asentamientos junto a las riveras del río Cutuchi	hacia el Sur: Por la vía hacia el Pataín.		<b>PATAÍN</b> Plazoleta del barrio	769027	9880681	2790 m	20 a 25 min.
PANZALEO	<b>BARRIOS:</b> Tigualó y asentamientos junto al río Cutuchi	Desde las riveras de río Cutuchi hacia el Noroeste: Por la vía hacia Pataín.	Cementerio	<b>JACHO</b> Plazoleta del barrio	769782	9887645	2620 m	20 a 25 min.
		Desde las riveras de río Cutuchi hacia el Suroeste: Por la vía Hacia Montalvo		<b>MONTALVO</b> Plazoleta del barrio	769583	9887953	2682 m	20 a 25 min.
SAN MIGUEL	<b>BARRIOS:</b> La Argentina Nagsiche.	Desde las riveras de río Cutuchi hacia el Oeste: Por la vía a Cusubamba hasta la plazoleta del Barrio		<b>SAN ANDRÉS DE PILALO</b> Plazoleta del barrio.	764809	9884251	2750 m	20 a 25 min.
SAN MIGUEL	<b>BARRIOS:</b> <b>Salache Barbapamba.</b>	Desde las riveras de río Cutuchi hacia el Oeste: Por la vía a Principal hacia la iglesia del Barrio.		<b>SALACHE RAPABARBAS,</b> <b>Plazoleta del Barrio.</b>	766856	9888069	2720 m	20 a 25 min.

**Tabla 11** Vías de evacuación de zonas rurales

**Elaborado por:** (Ramos Moya & Ruiz Carvajal, 2018)

**Fuente:** Investigación Directa 2018

### 4.5.3. Resultado Según el Objetivo: 3

Proponer un plan de acción de preparación y respuesta en base al estado de alerta para la evacuación hacia las zonas seguras ya delimitadas.

#### 4.5.3.1. ACCIONES DE PREPARACIÓN Y RESPUESTA EN BASE AL ESTADO DE ALERTA.

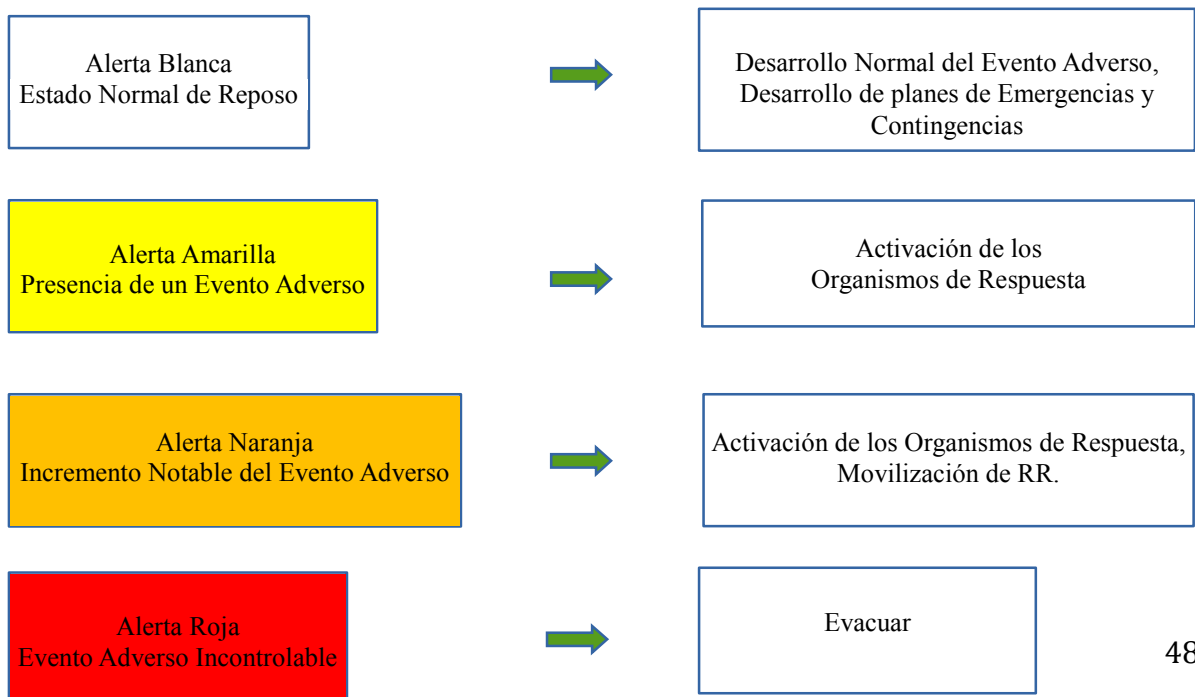
Esquema de alerta

#### 4.5.3.2. ALERTA. –

Estado que se declara cuando se ha comprobado que un fenómeno peligroso está en curso. Una vez declarada, los organismos de socorro activan procedimientos de acción preestablecidos y la población debe evacuar las zonas previamente delimitadas como “zonas de amenaza”. Los estados de alerta los declara la SGR.

A continuación, se detalla los estados de alerta establecidos:

#### 4.5.3.3. Estados de Alerta





Notificar:  
ECU 911  
Instituciones Correspondientes

**Fuente:** (Secretaría de Gestión de Riesgos, COE, 2014)

#### **4.5.3.3.1. SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA SAT.**

#### **4.5.3.3.2. Alarma.**

Aviso o señal para cumplir instrucciones específicas, debido a la presencia real y/o inminente de un evento adverso.

**Ejemplo:** Sirena, pitos, campanas, bocina, megáfono.

#### **4.5.3.4.2. Sirena local.**

En la cabecera Cantonal San Miguel de Salcedo en el Palacio Municipal existe una sirena (9.000 db), posee una cobertura clara en todo el casco urbano del Cantón, funciona de manera automática o manual, cuando se trata de una emergencia sonará tres veces seguidas, así la comunidad Salcedense sabe que se trata de algún evento y se concentran en el parque central para recibir indicaciones.

En el marco del Sistema de Alerta Temprana se ubicarán 2 sirenas de gran alcance, una en Rumipamba de las Rosas y otra en Pataín.

Entre los Grupos organizados con Radios tenemos:

- Distrito de Policía Salcedo.
- Cuerpo de Bomberos Salcedo.
- Cooperativas de Taxis.

- Compañías de Seguridad Privadas.
- Cooperativas de Camionetas.
- Ambulancias ECU 911. (MSP. Hospital Yerovi Marcuard).

**ACCIONES DE PREPARACIÓN Y RESPUESTA EN BASE A LOS ESTADOS DE ALERTA.**

ESTADO DE AMENAZA	PAUTAS PARA PREPARA Y ACTIVAR	ACCIONES A DESARROLLAR
<p><b>La amenaza está identificada y bajo monitoreo por los entes científico-Técnicos.</b></p>	<p>El fenómeno de origen natural o antrópico ha provocado daños y pérdidas en el pasado, y es probable que un fenómeno similar vuelva a ocurrir.</p>	<p><b>1. INSTITUCIONAL</b> La institución científico-técnica proporciona información periódica y datos históricos. El CGR (Cantonal, Provincial, Nacional) se informa del fenómeno.</p> <p><b>2. MONITOREO</b> La información generada por los entes especializados fluye según los protocolos.</p> <p><b>3. PLANES</b> Se actualiza líneas de base, mapas de capacidades, cadenas de llamadas. Se preparan planes de contingencia para distintos escenarios de manera coordinada con las instituciones que participan en la respuesta.</p> <p><b>4. INFORMACIÓN PÚBLICA Y SISTEMAS DE AVISO</b> Se prepara un plan de información al público. Se verifica que los sistemas de aviso funcionen (sirenas, radios, etc.) y se hacen pruebas periódicas.</p> <p><b>5. SEÑALIZACIÓN</b> Se actualiza la zonificación de riesgo, la señalización de rutas, puntos de encuentro, refugios y albergues temporales.</p> <p><b>6. SIMULACIONES / SIMULACROS</b> Se ejecuta simulaciones con los responsables de la respuesta y simulacros con la población de las zonas expuestas.</p>
<p><b>El monitoreo muestra que hay activación significativa de la amenaza.</b></p>	<p>La SGR declara la alerta amarilla.</p>	<p><b>1. INSTITUCIONAL</b> Se reúnen las mesas y grupos de trabajo que correspondan.</p> <p><b>2. MONITOREO</b> La información de monitoreo fluye en el sistema según los protocolos.</p> <p><b>3. PLANES</b> Se revisan y actualizan los planes de contingencia y los escenarios en función de la evolución del evento. Se actualiza el plan de evacuación.</p> <p><b>4. INFORMACIÓN PÚBLICA Y SISTEMAS DE AVISO</b> Se informa a la población sobre la evolución del fenómeno, cómo operarán los anuncios a la población y quiénes serán los voceros oficiales, cómo se operará en eventuales evacuaciones, y las medidas básicas de seguridad personal y familiar.</p> <p><b>5. AUTOPROTECCIÓN</b> Se dispone la restricción de acceso a sitios de mayor peligro, uso de equipamiento específico como cascos, mascarillas, medios de comunicación especiales, etc.</p>

		<p><b>6. ALISTAMIENTO DE ALBERGUES</b> Se completan los preparativos de transporte y recepción de la población que requiere albergue.</p>
<p><b>El monitoreo muestra que la ocurrencia del evento es inminente.</b></p>	<p>La SGR declara la alerta naranja y comunica al público la emergencia. Se activan los COE y las medidas de precaución y autoprotección en las zonas de mayor peligro. Los presidentes de los COE asumen la condición de voceros oficiales en su jurisdicción.</p>	<p><b>1. INSTITUCIONAL</b> Los COE entran en sesión permanente. Las instituciones de socorro se activan en modo de respuesta.</p> <p><b>2. MONITOREO</b> Los entes científico-técnicos informan a la SGR sobre la evolución del fenómeno según los protocolos.</p> <p><b>3. PLANES</b> Se ponen en marcha los planes de contingencia, evacuación, respuesta, rehabilitación emergente.</p> <p><b>4. INFORMACIÓN PÚBLICA Y SISTEMAS DE AVISO</b> Los presidentes de los CGR asumen su condición de voceros oficiales. La Dirección de Monitoreo de la SGR publica en la WEB boletines periódicos. Los entes científico-técnicos mantienen en sus portales y redes sociales AVISOS sobre el estado de las amenazas y hacen recomendaciones para el mejor cumplimiento de las disposiciones de las autoridades.</p> <p><b>5. SEÑALIZACIÓN</b> Se actualizan y comunican las restricciones de acceso y movilización.</p> <p><b>6. MOVILIZACIÓN DE LA POBLACIÓN</b> Se realiza la evacuación de la zona de mayor peligro.</p> <p>Los organismos de apoyo de la gestión de riesgos, las entidades de ayuda humanitaria y de socorro desarrollan las acciones de atención.</p>



<b>El evento está en curso y se monitorean su evolución, manejo e impactos.</b>	La SGR declara la emergencia y comunica al público la alerta roja.	<p><b>1. INSTITUCIONAL</b> Los COE se mantienen en sesión permanente. Las instituciones de socorro y de rehabilitación tienen prioridad operativa máxima durante el evento en curso.</p> <p><b>2. MONITOREO</b> Las instancias de ciencia y monitoreo proporcionan a la SGR información regular sobre la evolución del fenómeno según los protocolos.</p> <p><b>3. INFORMACIÓN PÚBLICA Y SISTEMAS DE AVISO</b> Los presidentes de los CGR siguen como voceros oficiales. La Dirección de Monitoreo de la SGR publica en la WEB boletines periódicos.</p> <p><b>4. SEÑALIZACIÓN</b> Se actualizan y comunican las restricciones de acceso.</p> <p><b>5. PLANES</b> Se implementan los planes que correspondan en función de los sucesos. Operan los equipos de evaluación inicial de necesidades.</p> <p><b>6. MANEJO DE INCIDENTES</b> Las entidades de seguridad operan de acuerdo a los protocolos.</p> <p><b>7. AYUDA HUMANITARIA</b> Los organismos de apoyo de la gestión de riesgos y las entidades de humanitaria y los cuerpos de socorro desarrollan las acciones de atención. (Gallegos, 2015)</p>
	Los presidentes de los COE mantienen su condición de voceros oficiales en su jurisdicción. Se implementa los planes que correspondan.	

**Tabla 12** Acciones de Preparación y respuesta en base a los estados de alerta.

**Fuente:** (Secretaría de Gestión de Riesgos, COE, 2014)

#### **4.5.3.5. COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL.**

##### **4.5.3.5.1. PROTOCOLO DE RESPUESTA.**

<b>RIESGOS IDENTIFICADOS</b>	<b>ACCIONES DE PRIMERA RESPUESTA</b>	<b>INSTITUCIÓN RESPONSABLE</b>
Flujo de lodo y escombros (Lahares)	Activación SCI, CGH/COE.	Alcalde del GAD Salcedo. Presidente CGR/COE Cantonal.
	Movilización de Recursos y Equipos de Respuesta.	MTT 5 MTT 3
	Evaluación de la situación. Acciones de Recuperación.	GAD Salcedo SNGR
Caída de Ceniza	Activación SCI, CGR/COE	Alcalde del GAD Salcedo. Presidente CGR/COE Cantonal.
	Movilización de Recursos y Equipos de Respuesta.	MTT 5 MTT 3
	Evaluación de la situación. Acciones de recuperación.	GAD Salcedo SNGR

**Tabla 13** Acciones de Primera Respuesta Frente a los Riesgos

**Elaborado por:** (Ramos Moya & Ruiz Carvajal, 2018)

**Fuente:** GAD Salcedo

ACCIÓN	COORDINACIÓN CON...	RESULTADOS ESPERADOS
Poner en ejecución los Planes de Contingencia de las Mesas Técnicas de Trabajo.	Integrantes MTT	Acciones coordinadas y organizadas
Realizar la evacuación de la población afectada hacia los albergues o zonas de seguridad previamente establecidas	F.F.A.A / GAD / voluntariado	Población evacuada en alojamientos temporales de emergencia (casas acogientes, albergues y refugios temporales)
Realizar una evaluación preliminar de los daños y análisis de necesidades	MIDUVI / SGR / GAD	Determinar prioridades de atención conforme las competencias interinstitucionales MTT4
Proporcionar atención psico-social a la población que se encuentren los albergues.	SETEDIS / CRUZ ROJA / Voluntariado	Mitigar el impacto psicológico y síntomas ante un posible trastorno postraumático, a través MTT4
Coordinar el control y seguridad en los albergues temporales	F.F.A.A / POLICIA	Evitar agresión a grupos vulnerables y a la población en general albergada
Levantar fichas interinstitucionales de información (socioeconómica)	MIES	Determinar el número de población afectada o en situación de riesgo para desarrollo de acciones
Proporcionar la atención humanitaria complementaria correspondiente a alimentos, dormir, cocina, aseo, limpieza, vajilla, entre otros	SGR / GAD	Satisfacer necesidades básicas urgentes de atención

**Tabla 14** Acciones de Preparación y Respuesta.

**Fuente:** Planes de Contingencias MTT Cantón Salcedo. Octubre 2014

#### 4.5.4 ACCIONES FRENTE A LOS RIESGOS.

RIESGO IDENTIFICADO	ACCIONES	INSTITUCION RESPONSABLE
<b>Flujo de Lodo y Escombros (Lahares)</b>	Realizar Inspecciones Técnicas de las Áreas afectadas Levantamiento EDAN/EVIN Identificar vía Bloqueadas. Coordinar acciones inmediatas para la pronta recuperación.	GAD Salcedo. SGR

**Tabla 15** Acciones Frente a los Riesgos.

**Fuente:** Planes de Contingencias MTT Cantón Salcedo. Octubre 2014

#### **4.5.5. MECANISMO DE ACTIVACIÓN COE CANTONAL/MTT.**

El CGR se activa como COE en el ámbito que corresponda cuando ha sido declarada una situación de emergencia por parte del ente rector o de una institución de alcance parroquial, Cantonal, Provincial o Nacional.

Una vez activado, el COE entra en sesión permanente junto con las mesas que considere del caso, y asume las funciones establecidas para los estados de alerta naranja o roja, según corresponda.

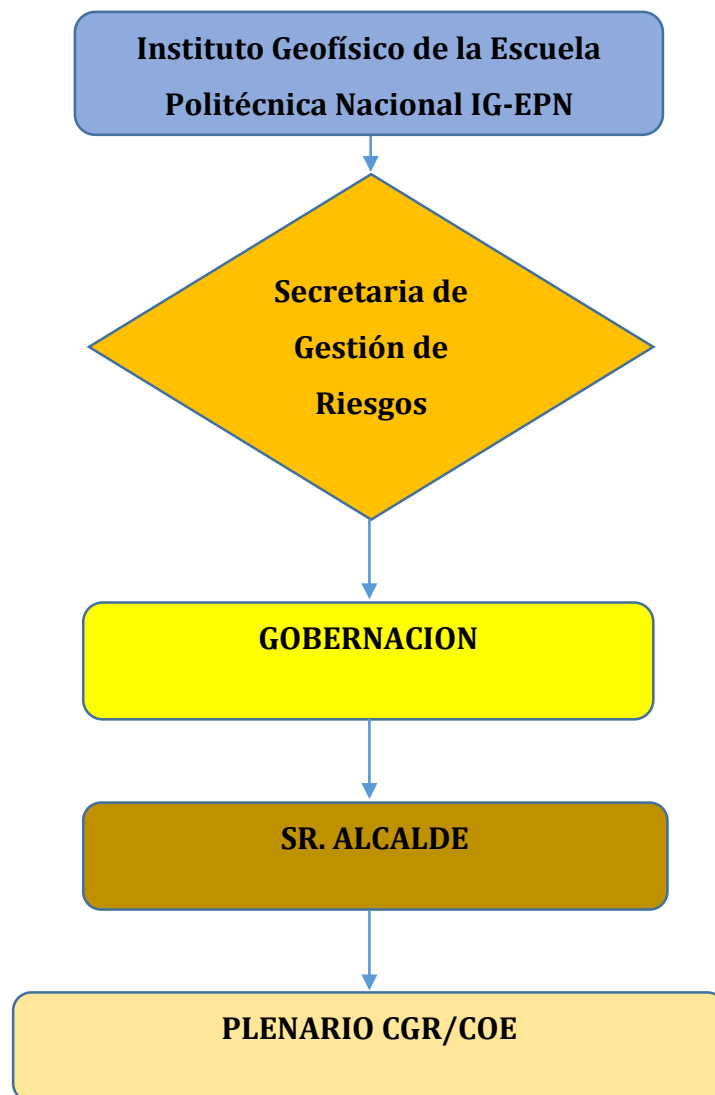
En los casos de estados de excepción, los CGR se activarán como COE según lo disponga la máxima autoridad de la SGR. La situación de emergencia puede ser declarada por la SGR o por la máxima autoridad de cada institución para eventos de alcance local, municipal, Provincial, regional o Nacional. La declaratoria será suficientemente sustentada y precisa en términos del evento que la motiva y del objeto afectado. (Gallegos, 2015)

El CGR/COE no declara emergencias, las recomienda cuando el caso amerita, y asume la coordinación de las acciones interinstitucionales de respuesta bajo el liderazgo de su presidente, una vez que han sido declaradas.

Una vez que el Sr. Presidente del CGR/COE Cantonal, sea informado de la emergencia por las autoridades encargadas, comunicará a los coordinadores representantes o delegados de las MTT Cantonal, de acuerdo a los contactos que se indican en el Anexos N°5: Además se enviara un correo electrónico para constancia de la información.

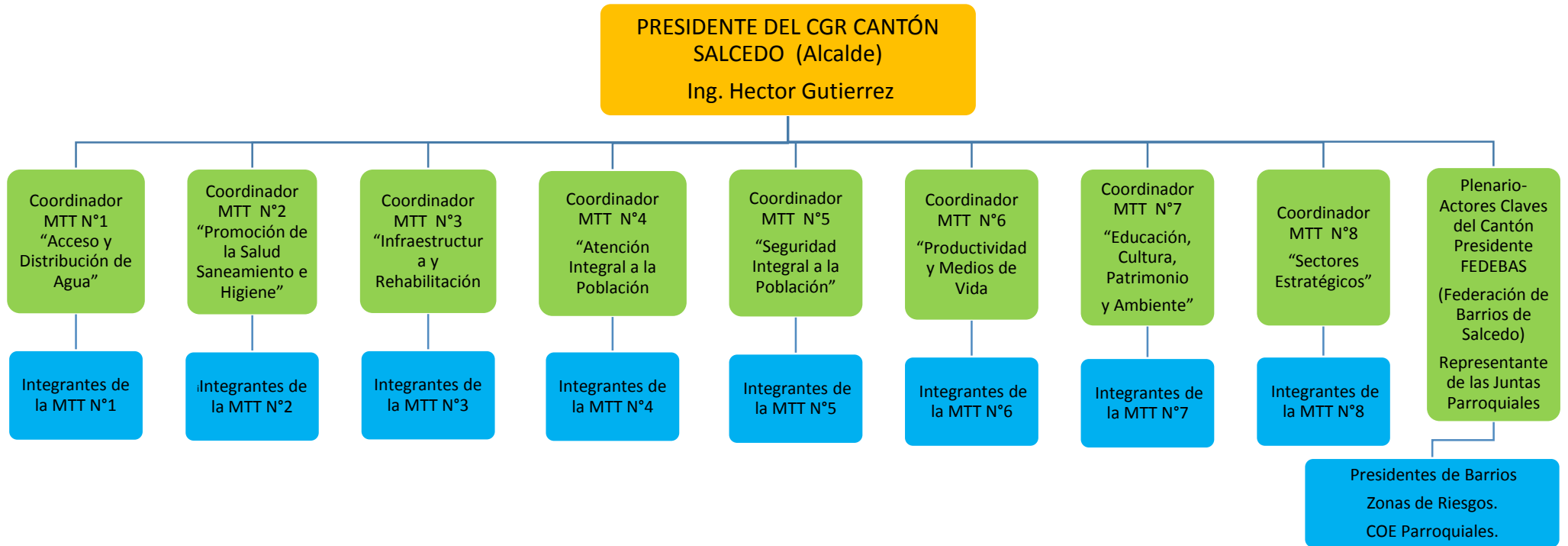
Posteriormente el Coordinador de cada una de las MTT del CGR/COE Cantonal, luego de recibir la información de la emergencia, se dirige inmediatamente a los representantes y delegados de su MTT, mediante llamadas por teléfono celular.

#### 4.5.6 Activación del COE Cantón Salcedo



**Fuente:** Planes de Contingencias MTT Cantón Salcedo. (Secretaría de Gestión de Riesgos,COE, 2014)

**4.5.7 ESQUEMA DE ACTIVACIÓN DE LAS MESAS TÉCNICAS DE TRABAJO  
Y ACTORES CLAVES DEL CANTÓN SALCEDO <sup>6</sup>**



**Elaborado por:** Manual de comité de gestión de riesgo.

**Fuente:** (Secretaría de Gestión de Riesgos, COE, 2014)

#### **4.5.8 CADENA DE LLAMADAS.**

##### **4.5.8.1 PROTOCOLO PARA LA ACTIVACIÓN DE ALARMAS FRENTE AL INCREMENTO SÚBITO DE LA ACTIVIDAD DEL VOLCÁN COTOPAXI**

Ante un incremento súbito de la actividad o erupción del volcán Cotopaxi, los actores del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos deberán activar la cadena de llamadas.

##### **4.5.8.2 DETALLE DEL PROTOCOLO.**

###### **Responsable: Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional - IG-EPN**

El IG-EPN monitorea de manera permanente la actividad del volcán Cotopaxi, informa y confirma los incrementos de la actividad volcánica. Si existe un incremento súbito en la actividad del volcán, el IG-EPN<sup>6</sup> a través de diferentes actores deberá comunicarse en forma simultánea y redundante con la Secretaría de Gestión de Riesgos.

Director(a) del IG-EPN

Secretario(a) de Gestión de Riesgos.

Jefe(a) de turno del IG-EPN

Director(a) de Monitoreo de Eventos Adversos.

Personal de turno IG



Personal de turno en la Unidad de Monitoreo de

Eventos

Adversos Nacional y Zonales 2,3 y 9.

(Gallegos, 2015)

De no presentarse un incremento súbito en la actividad del volcán Cotopaxi, el IG-

---

<sup>6</sup> Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional

EPN deberá continuar con el monitoreo permanente.

**Nota:** La comunicación deberá realizarse por todos los canales posibles como: telefonía celular, fija, satelital o radio; para efectos de constancia se deberá comunicar adicional por correo electrónico.

**Responsable: Secretaría de Gestión de Riesgos – SGR**

El(a) Director(a) de Monitoreo de Eventos Adversos al recibir la llamada del Jefe(a) de turno del IG-EPN, comunicando el incremento súbito de la actividad del volcán Cotopaxi, deberá evaluar y recomendar a la Máxima Autoridad de la Secretaría de Gestión de Riesgos, el cambio de alerta. (Gallegos, 2015)

El Secretario(a) de Gestión de Riesgos, en base a la recomendación recibida, decide realizar el cambio de alerta, el cual se oficializa posteriormente mediante una resolución. Así mismo, se realiza en forma paralela las siguientes actividades: (Secretaria de Gestion de Riesgo, 2014)

1. Informar a las autoridades Nacionales, Ministro(a) Coordinador de Seguridad, Presidente de la República y demás miembros del Gabinete, el cambio de alerta del volcán Cotopaxi.
2. Activar el procedimiento de alertas frente a eventos adversos.
3. Difundir masivamente a los medios de comunicación el cambio de alerta con el soporte de la autoridad competente como SECOM, MINTEL.<sup>7</sup>

El(a) Secretario(a) de Gestión de Riesgos para dar inicio al procedimiento de alertas frente a eventos adversos, inicia la cadena de llamadas, informando el cambio de alerta del volcán Cotopaxi a la Dirección de Monitoreo de Eventos Adversos y a la Subsecretaría de Preparación y Respuesta, quienes deberán informar lo acontecido a los ECU-911 y Coordinadores Zonales a nivel Nacional, respectivamente. ( Cornejo de Grunauer, 2014)

---

<sup>7</sup> - Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información

La UMEVA Nacional de la Secretaría de Gestión de Riesgos y de manera redundante los ECU-911, deberán activar a los organismos de respuesta y comunicarse con los Líderes y Presidentes barriales para informar el cambio de alerta del volcán Cotopaxi.

Al mismo tiempo, en forma paralela los Coordinadores Zonales de la Secretaría de Gestión de Riesgos, deberán comunicarse con los Gobernadores quienes deberán informar el cambio de alerta del volcán Cotopaxi a todos los siguientes actores, considerando el orden de priorización: ( Cornejo de Grunauer, 2014)

1. Alcaldes
2. Jefes y Tenientes Políticos
3. Prefectos

Los tres (3) actores del sistema antes señalados, al ser comunicados por el cambio de la alerta del volcán Cotopaxi, deberán informar lo acontecido a todos los:

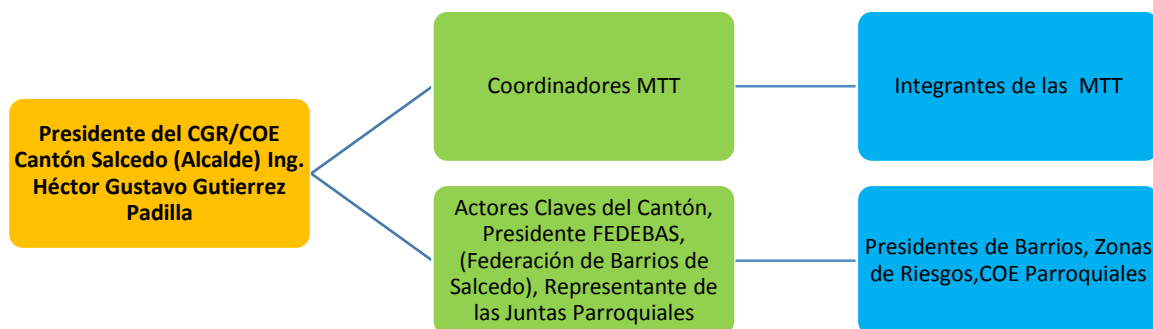
1. Líderes barriales
2. Presidentes barriales

Finalmente, al ser notificados los Líderes y Presidentes barriales, ya sea por las Unidades de monitoreo de eventos adversos de la SGR, los ECU-911, Alcaldes, Jefes y Tenientes Políticos o Prefectos, deberán activar en forma inmediata el sistema de alarmas que posee la comunidad ( Cornejo de Grunauer, 2014)

Protocolos establecidos para la activación de la alarma, IG-EPN y la SGR.



#### 4.5.8.3 ORGANIZACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES / FLUJO DE CADENA DE LLAMADAS CANTÓN SALCEDO.



**Fuente:** Planes de Contingencias MTT Cantón Salcedo.

#### 4.5.8.4 Matriz de contactos mesas técnicas y presidentes barriales.

A continuación, se detalla las matrices de contactos de las ocho Mesas Técnicas de Trabajo del CGR/COE Cantón Salcedo y el listado de contactos de los presidentes barriales que se encuentran en las zonas de riesgos, mismas que se elaboró y actualizó conforme a las reuniones de trabajo mantenidas periódicamente.

#### ESTRUCTURA DE MESAS TÉCNICAS PARA EL CANTÓN SALCEDO

##### MESA TÉCNICA N0-1

**Coordinador:** Ing. Germán Villacís

**Cargo:** Director de Agua Potable y Alcantarillado del GAD Salcedo

**Teléfono:** 0998143541

**Email:** gvillacis\_m@hotmail.com

MESA TÉCNICA N° 1				
Coordinador: Director de Agua Potable y Alcantarillado del GAD Salcedo				
Nombre de la Institución	Representante Principal	Cargo	Correo-Electrónico	Teléfono

Hospital Yerovi Macuard	Dr. Charles Robles	Director	<a href="mailto:Charles.robles@dpsx.gob.ec">Charles.robles@dpsx.gob.ec</a>	0984989529
ELEPCO	Dr. Edgar Jiménez	Gerente (Provincial)		812650 812640
SENAGUAS	Ing. María Augusta Villacis	Director (Provincial)	<a href="mailto:maria.villacis@sena.gua.gob.ec">maria.villacis@sena.gua.gob.ec</a>	3730620 ext2601 0987499500
MIES (Director Provincial)	Ing. Sonia Herrera	Director (Provincial)	<a href="mailto:sonia.herrera@inclusion.gob.ec">sonia.herrera@inclusion.gob.ec</a>	3730630 0987271185
Representante De FEDEBAS	Ing. Mauricio Lascano	Presidente	<a href="mailto:mimaurilascano@gmail.com">mimaurilascano@gmail.com</a>	
Representante De Juntas Parroquiales	Sr. Mario Mora	Presidente	<a href="mailto:mario_mora_espin@hotmail.com">mario_mora_espin@hotmail.com</a>	0992569109
Dirección Financiera GAD Salcedo	Dra. Marcela Naranjo	Director	naranjoeresrithamarcela44@gmail.com	0996576196
<b>Grupos de Apoyo</b>				
Cuerpo de Bomberos Salcedo	Lcdo. Marco Jiménez	Comandante	<a href="mailto:marcobolivar67@yahoo.com">marcobolivar67@yahoo.com</a>	0999234646
Policía Nacional Distrito Salcedo	Mayor kleber López	Jefe del Distrito	<a href="mailto:kleberlopezpjg@hotmail.com">kleberlopezpjg@hotmail.com</a>	0994161722
Policía Municipal	Francisco Remache	Inspector	<a href="mailto:francisjj97@hotmail.com">francisjj97@hotmail.com</a>	0998811918
FFAA Brigada de Fuerzas Especiales N° 9 Patria	Cnl. Fabián Fuell Revelo	Comandante	iverhif@gmail.com <a href="mailto:bfepatria9@hotmail.com">bfepatria9@hotmail.com</a>	0987599887 0999545179
Dirección De Obras Publicas GAD Salcedo	Ing. Marco Mullo	Director	marco@hotmail.	0995415558
Director de Planificación GAD	Arq. Juan Pablo Navas	Director	juanpablonavas@hotmail.com	0987007002

Salcedo				
---------	--	--	--	--

**Elaborado por:** Ángel Ramos / Eulalia Ruiz 2018 (Secretaría de Gestión de Riesgos, COE, 2014)

## **ESTRUCTURA MESA TÉCNICA N° 2**

**Coordinador:** Dr. Charles Robles

**Cargo:** Director “Hospital Yerovi Mackuart”

**Teléfono:** 0984989529

**Email:** Charles.robles@dpsx.gob.ec

<b>MESA TÉCNICA N° 2</b>				
<b>Coordinador: Director del Hospital Yerovi Mackuart</b>				
<b>Nombre de la Institución</b>	<b>Representante Principal</b>	<b>Cargo</b>	<b>Correo-Electrónico</b>	<b>Teléfono</b>
MIES (Director Provincial)	Ing. Sonia Herrera	Director (Provincial)	sonia.herrera@inclusion.gob.ec	3730630 0987271185
MINEDUC Distrito Salcedo	Ing. Klever Medina	Director	klevermedina@educacion.gob.ec	0998785467
Dirección Financiera GAD Salcedo	Dra. Marcela Naranjo	Director	naranjojesrithamarcela44@gmail.com	0996576196
<b>Grupos de Apoyo</b>				
Cuerpo De Bomberos De Salcedo	Lcdo. Marco Jiménez	Comandante	marcobolivar67@yahoo.com	0999234646
Policía Nacional Distrito Salcedo	Mayor kleber López	Jefe del Distrito	kleberlopezjpg@hotmail.com	0994161722
Policía Municipal	S.r Francisco Remache	Inspector	francisjj97@hotmail.com	0998811918
FFAA Brigada de Fuerzas Especiales N° 9 Patria	Cnl. Fabián Fuell Revelo	Comandante	iverhif@gmail.com bfepatria9@hotmail.com	0987599887 0999545179
Dirección De Obras Publicas GAD Salcedo	Ing. Marco Mullo	Director	obrasmarco@hotmail.com	0995415558
Director de Desarrollo Social GAD Salcedo	Lcdo. Klever Zapata	Director	kezv1975@yahoo.es	03-2727403 0987903424
Reverendo Párroco de Salcedo	Antonio Vaca	Párroco		2726141

**Elaborado por:** Ángel Ramos / Eulalia Ruiz 2018 (Secretaría de Gestión de Riesgos, COE, 2014)

### ESTRUCTURA MESA TÉCNICA N° 3

**Coordinador:** Ing. Marco Mullo

**Cargo:** Director de Obras Públicas del GAD Salcedo

**Teléfono:** 0995415558

**Email:** obrasmarco@hotmail.com

<b>MESA TÉCNICA N° 3</b>				
<b>Coordinador: Director de Obras Públicas del GAD Salcedo</b>				
<b>Nombre de la Institución</b>	<b>Representante Principal</b>	<b>Cargo</b>	<b>Correo-Eléctrico</b>	<b>Teléfono</b>
MIDUVI	Arq. Galo Agama	Director Provincial	miduviCotopaxi@yahoo.es	098246950
Hospital Yerovi Macuard	Dr. Charles Robles	Director	Charles.robles@dpsx.gob.ec	0984989529
ELEPCO	Dr. Edgar Jiménez	Gerente (Provincial)		812650 812640
CNT	Dr. Javier Peñaherrera	Director Provincial	margaritae.solis@cnt.gob.ec	032800943
MINEDUC Distrito Salcedo	Ing. Klever Medina	Director	klevermedina@educacion.gob.ec	0998785467
Representante De Juntas Parroquiales	Sr. Mario Mora	Presidente	mario_mora_espin@hotmail.com	0992569109
Dirección Financiera GAD Salcedo	Dra. Marcela Naranjo	Director	naranjojeresrithamarcela44@gmail.com	0996576196
<b>Grupos de Apoyo</b>				
Cuerpo De Bomberos De Salcedo	Lcdo. Marco Jiménez	Comandante	marcobolivar67@yahoo.com	0999234646
Policía Nacional Distrito Salcedo	Mayor kleber López	Jefe del Distrito	kleberlopezpjg@hotmail.com	0994161722
Policía Municipal	Sr. Francisco Remache	Inspector	francisjj97@hotmail.com	0998811918
FFAA Brigada de Fuerzas Especiales N° 9 Patria	Cnl. Fabián Fuell Revelo	Comandante	iverhif@gmail.com bfepatria9@hotmail.com	0987599887 0999545179

**Elaborado por:** Ángel Ramos / Eulalia Ruiz 2018 (Secretaría de Gestión de Riesgos, COE, 2014)

**ESTRUCTURA MESA TÉCNICA N° 4****Coordinador:** Ing. Sonia Herrera**Cargo:** MIES (Director Provincial)**Teléfono:** 3730630 0987271185**Email:** sonia.herrera@inclusion.gob.ec

<b>MESA TÉCNICA N° 4</b>				
<b>Coordinador: MIES</b>				
<b>Nombre de la Institución</b>	<b>Representante Principal</b>	<b>Cargo</b>	<b>Correo-Electrónico</b>	<b>Teléfono</b>
Hospital Yerovi Macuad	Dr. Charles Robles	Director	charles.robles@dpsx.gob.ec	0984989529
MINEDUC Distrito Salcedo	Ing. Klever Medina	Director	klevermedina@educacion.gob.ec	0998785467
MIDUVI	Arq. Galo Agama	Director Provincial	miduviCotopaxi@yahoo.es	098246950
Director de Desarrollo Social	Lcdo. Klever Zapata	Director	kezv1975@yahoo.es	03-2727403 0987903424
Registro Civil Salcedo	Ing. Walther Martínez	Representante	walther.martinez@registrocivil.gob.ec	0995453272
SENAGUA	Ing. María Augusta Villacis	Director (Provincial)	maria.villacis@senagua.gob.ec	3730620 ext2601 0987499500
Representantes De Las Juntas Parroquiales	Sr. Mario Mora	Presidente	mario_mora_espin@hotmail.com	0992569109
Dirección Financiera GAD Salcedo	Dra. Marcela Naranjo	Director	naranjoeresrithamarcela44@gmail.com	0996576196
<b>Grupos de Apoyo</b>				
Cuerpo De Bomberos De Salcedo	Lcdo. Marco Jiménez	Comandante	marcobolivar67@yahoo.com	0999234646
Policía Nacional Distrito Salcedo	Mayor kleber López	Jefe del Distrito	kleberlopezpjg@hotmail.com	0994161722
Policía Municipal	Sr. Francisco Remache	Inspector	francisjj97@hotmail.com	0998811918
FFAA Brigada de Fuerzas Especiales N° 9 Patria	Cnl. Fabián Fuell Revelo	Comandante	iverhif@gmail.com bfepatria9@hotmail.com	0987599887 0999545179
Junta Cantonal De Protección de Derechos GAD Salcedo	Dra. Marcela Naranjo	Director	naranjoeresrithamarcela44@gmail.com	0996576196

**Elaborado por:** Ángel Ramos / Eulalia Ruiz 2018 (Secretaría de Gestión de Riesgos, COE, 2014)

## ESTRUCTURA MESA TÉCNICA N° 5

**Coordinador:** Ing. Marcela Hinojosa

**Cargo:** Jefe Político

**Teléfono:** 0999091222

**Email:** marcehinojosa@hotmail.com

<b>MESA TÉCNICA N° 5</b>				
<b>Coordinador: Policía Nacional Distrito Salcedo</b>				
<b>Nombre de la Institución</b>	<b>Representante Principal</b>	<b>Cargo</b>	<b>Correo-Electrónico</b>	<b>Teléfono</b>
Cuerpo De Bomberos De Salcedo	Lcdo. Marco Jiménez	Comandante	marcobolivar67@yahoo.com	0999234646
Comisarias Municipales	Ab. Franklin Teneda	Comisario	steneda@yahoo.com	0983818869
Representante de las Juntas Parroquiales	Sr. Mario Mora	Presidente	mario_mora_espin@hotmail.com	0992569109
Dirección Financiera GAD Salcedo	Dra. Marcela Naranjo	Director	naranjoeresrithamarcela44@gmail.com	0996576196
<b>Grupos de Apoyo</b>				
Policía Municipal	Sr. Francisco Remache	Inspector	francisjj97@hotmail.com	099881191
Policia Nacional Distrito Sacedo	Mayor kleber López	Jefe del Distrito	kleberlopezpjg@hotmail.com	0994161722
FFAA Brigada de Fuerzas Especiales N° 9 Patria	Cnl. Fabián Fuell Revelo	Comandante	iverhif@gmail.com	0987599887
			bfepatria9@hotmail.com	0999545179
Junta Cantonal De Protección de Derechos GAD Salcedo	Dra. Dora Jara	Representante	dorita_jara_1@hotmail.com	0982540306
Director de Desarrollo Social GAD Salcedo	Lcdo. Klever Zapata	Director	kezv1975@yahoo.es	03-2727403 0987903424
Registro Civil Cantonal	Ing. Walther Martínez	Representante	walther.martinez@registrocivil.gob.ec	0995453272

**Elaborado por:** Ángel Ramos / Eulalia Ruiz 2018 (Secretaría de Gestión de Riesgos, COE, 2014)

**ESTRUCTURA MESA TÉCNICA N° 6****Coordinador:** Ing. Mayra Barzallo**Cargo:** Representante MAGAP - Salcedo**Teléfono:** 0987301562**Email:** mbarzalloestrategiah@gmail.com

<b>MESA TÉCNICA N° 6</b>				
<b>Coordinador: Representante MAGAP – Salcedo</b>				
<b>Nombre de la Institución</b>	<b>Representante Principal</b>	<b>Cargo</b>	<b>Correo-Electrónico</b>	<b>Teléfono</b>
Representante de la cámara de Comercio		Director Provincial		
ELEPCO	Dr. Edgar Jiménez	Gerente (Provincial)		812650 812640
Dirección de Agua Potable y Alcantarillado del GAD Salcedo	Ing. Germán Villacis	Director	gvillacis_m@hotmail.com	0998143541
Dirección De Obras Publicas Del GAD Salcedo	Ing. Marco Mullo	Director	obrasmarco@hotmail.com	0995415558
Director de Desarrollo Social GAD Salcedo	Lcdo. Klever Zapata	Director	kezv1975@yahoo.es	03-2727403 0987903424
Representantes De Las Juntas Parroquiales	Sr. Mario Mora	Presidente	mario_mora_espin@hotmail.com	0992569109
Dirección Financiera GAD Salcedo	Dra. Marcela Naranjo	Director	naranjojeresrithamarc ela44@gmail.com	0996576196
<b>Grupos de Apoyo</b>				
Junta de Agua de Riego Alejandro Salgado Salvador	Tlgo. Raúl Salas	Presidente	raulsalaspaez@yahoo.com	0992536338
Cuerpo De Bomberos De Salcedo	Lcdo. Marco Jiménez	Comandante	marcobolivar67@yahoo.com	0999234646
Policía Nacional Distrito Salcedo	Mayor kleber López	Jefe del Distrito	kleberlopezpjg@hotmail.com	0994161722
Policía Municipal	Sr. Francisco Remache	Inspector	francisjj97@hotmail.com	0998811918
FFAA Brigada de Fuerzas Especiales N° 9 Patria	Cnl. Fabián Fuell Revelo	Comandante	iverhif@gmail.com bfepatria9@hotmail.com	0987599887 0999545179
SENAGUA	Ing. María Augusta Villacis	Director (Provincial)	maria.villacis@senagua.gob.ec	3730620 ext2601 0987499500

**ESTRUCTURA MESA TÉCNICA N° 7****Coordinador:** Ing. Klever Medina**Cargo:** Director MINEDUC Distrito Salcedo**Teléfono:** 0998785467**Email:** klevermedina@educacion.gob.ec

<b>MESA TÉCNICA N° 7</b>				
<b>Coordinador: MINEDUC Distrito Salcedo</b>				
<b>Nombre de la Institución</b>	<b>Representante Principal</b>	<b>Cargo</b>	<b>Correo- Electrónico</b>	<b>Teléfono</b>
Director de Desarrollo Social GAD Salcedo	Lcdo. Klever Zapata	Director	kezv1975@yahoo.es	03-2727403 0987903424
Dirección de Gestión Ambiental y Servicios Públicos GAD Salcedo	Ing. Ana Navas	Directora	anitanavas@salcedo.gob.ec	0995152706
Jefatura Política	Ing. Marcela Hinojosa	Jefe Político	marcehinojosa@hotmail.com	0999091222
Representantes De Las Juntas Parroquiales	Sr. Mario Mora	Presidente	mario_mora_espin@hotmail.com	0992569109
Dirección Financiera GAD Salcedo	Dra. Marcela Naranjo	Director	naranjojeresrithamarcela44@gmail.com	0996576196
<b>Grupos de Apoyo</b>				
Cuerpo De Bomberos De Salcedo	Lcdo. Marco Jiménez	Comandante	marcobolivar67@yahoo.com	0999234646
Policía Nacional Salcedo	Mayor kleber López	Jefe del Distrito	kleberlopezpgj@hotmail.com	0994161722
Policía Municipal	Sr. Francisco Remache	Inspector	francisjj97@hotmail.com	0998811918
FFAA Brigada de Fuerzas Especiales N° 9 Patria	Cnl. Fabián Fuell Revelo	Comandante	iverhif@gmail.com bfepatria9@hotmail.com	0987599887 0999545179

**Elaborado por:** Ángel Ramos / Eulalia Ruiz 2018 (Secretaría de Gestión de Riesgos, COE, 2014)



**ESTRUCTURA MESA TÉCNICA N° 8****Coordinador:** Arq. Juan Pablo Navas**Cargo:** Director de Planificación Municipal**Teléfono:** 0987007002**Email:** juanpablonavas@hotmail.com

<b>MESA TÉCNICA N° 8</b>				
<b>Coordinador: Director de Planificación Municipal</b>				
<b>Nombre de la Institución</b>	<b>Representante Principal</b>	<b>Cargo</b>	<b>Correo-Electrónico</b>	<b>Teléfono</b>
ELEPCO	Dr. Edgar Jiménez	Gerente (Provincial)		812650 812640
SENAGUAS	Ing. María Augusta Villacis	Director (Provincial)	maria.villacis@sena gua.gob.ec	3730620 ext2601 0987499500
Dirección de Obras Públicas GAD Salcedo	Ing. Marco Mullo	Director	obrasmarco@hotma il.com	0995415558
CNT	Dr. Javier Peñaherrera	Director Provincial	margaritae.solis@cn t.gob.ec	032800943
Dirección de Gestión Ambiental y Servicios Públicos GAD Salcedo	Ing. Ana Navas	Directora	anitanavas@salcedo .gob.ec	0995152706
Dirección Financiera GAD Salcedo	Dra. Marcela Naranjo	Director	naranjoeresrithama rcela44@gmail.com	0996576196
<b>Grupos de Apoyo</b>				
Cuerpo De Bomberos De Salcedo	Lcdo. Marco Jiménez	Comandante	marcobolivar67@ya hoo.com	0999234646
Policía Nacional Salcedo	Mayor kleber López	Jefe del Distrito	kleberlopezpjg@hot mail.com	0994161722
Policía Municipal	Francisco Remache	Inspector	francisjj97@hotmail .com	0998811918
FFAA Brigada de Fuerzas Especiales N° 9 Patria	Cnl. Fabián Fuehl Revelo	Comandante	iverhif@gmail.com <a href="mailto:bfepatria9@hotmail.com">bfepatria9@hotmail.com</a>	0987599887 0999545179

**Elaborado por:** Ángel Ramos / Eulalia Ruiz 2018 (Secretaría de Gestión de Riesgos, COE, 2014)

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1. CONCLUSIONES.**

- El documento permite identificar las zonas de seguridad ante un evento adverso y los recursos de los diferentes actores (Integrantes MTT) para afrontar los potenciales efectos negativos de la “Erupción del volcán Cotopaxi”
- Se cuenta con el diseño de mapas temáticos de afectación por los posibles lahares para determinar las zonas que podrían sufrir mayores daños lo que se refiere a las líneas vitales como son agua potable electricidad, alcantarillado, transporte y afectación urbana
- Los Organismos de respuesta están en coordinación entre ellos tratando de vigilar que se cumplan los protocolos de seguridad establecidos.

#### **4.2. RECOMENDACIONES.**

- Poner en práctica los distintos protocolos establecidos en el presente documento, lo cual contribuirá a mejorar las acciones, actividades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos.
- En caso de que ocurra el evento adverso, se debería tomar en cuenta los procedimientos para la evacuación hacia las zonas de seguridad.
- Se deben realizar actividades que permita a la población estar informada sobre la ubicación exacta de las zonas seguras para que puedan actuar de una manera oportuna en caso de presentarse el evento.
- Realizar simulacros de una manera participativa conjuntamente con todos los

sectores involucrados.

## **ACRÓNIMOS**

<b>CGR</b>	Comité de Gestión de Riesgos
<b>COE</b>	Comité de Operaciones de Emergencia
<b>SGR</b>	Secretaría de Gestión de Riesgos
<b>SNDGR</b>	Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos.
<b>MTT</b>	Mesas Técnicas de Trabajo
<b>ARR</b>	Agenda de Reducción de Riesgos
<b>FEDEBAS</b>	Federación de Barrios de Salcedo
<b>PDOT</b>	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
<b>GAD</b>	Gobierno Autónomo Descentralizado
<b>MINEDUC</b>	Ministerio de Educación y Cultura
<b>MIDUVI</b>	Ministerio De Desarrollo Urbano y Vivienda
<b>CNT</b>	Consejo Nacional de Telecomunicaciones
<b>MAGAP</b>	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca
<b>MIES</b>	Ministerio de Inclusión Económica y Social
<b>SENAGUA</b>	Secretaría Nacional del Agua
<b>ELEPCO</b>	Empresa Eléctrica Provincial de Cotopaxi
<b>PN</b>	Policía Nacional
<b>FFAA</b>	Fuerzas Armadas
<b>ONG</b>	Organización No Gubernamentales

## ***Bibliografía***

- Cornejo de Grunauer, M. (2014). *Manual del proceso de registro de eventos adversos*. Samborondòn.
- Ferradas, P. (2015). *La memoria es también porvenir. Historia mundial de los desastres*. Perú.
- Gonzalez Salas, Carranza Quispe, R. (2015). *IMPACTO DE LAS ERUPCIONES VOLCÁNICAS*. Ambato.
- Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional . (2015). *Presentación*. Quito.
- C. d. (2008). *Constitucion de la Republica del Ecuador*. Monte Cristi, Manabi .
- Cadena, S. (2015). *Una guia para estar tranquilos frente a este fenómeno eruptivo del coloso Cotopaxi, zonas de evacuación y normas de seguridad frente a los procesos eruptivos volcánicos*. Quito.
- Cardona, O. D. (2013). *Evaluacion de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo*. Obtenido de "Elementos para el Ordenamiento y la Planeacion del Desarrollo":  
<http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap3.htm>
- D. B., & Meyer, W. J. (2006). *Sintesis de "Estrategia de la Investigacion Descriptiva"*.
- D'Ercole, D. S. (2015). *Percepción del riesgo asociado al volcán Cotopaxi y vulnerabilidad en el Valle de Los Chillos (Ecuador)*. Quito.
- El comercio. (2009). *Cronología de la erupción del volcán Tungurahua en los últimos 10 años*. Quito.

- El Telegràfo. (2015). *9 Zonas seguras para refugio en caso de erupción*. Latacunga.
- El Telégrafo. (2015). *Alerta amarilla por actividad del volcán Cotopaxi*. Quito.
- Escamilla, M. D. (2015). *Aplicación básica de los métodos científicos*. Mexico: sistema de universidad virtual. Obtenido de [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI\\_Presentaciones/licenciatura\\_en\\_mecadotecnia/fundamentos\\_de\\_metodologia\\_investigacion/PRES38.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mecadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf)
- Gallegos, R. (2015). *PLAN DE CONTINGENCIA FRENTE A ERUPCIÓN VOLCÁNICA DEL COTOPAXI*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/boblen/plan-de-contingencia-reactivacin-volcn-Cotopaxi>
- Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional. (2005). *Los peligros volcánicos*. Quito.
- Instituto Geofísico Nacional . (2015). *INFORME ESPECIAL VOLCÁN COTOPAXI*. Quito
- Juan Sebastian Rodriguez, R. (2016). *Chimborazo, el volcán de Ecuador*. Quito.
- Jumbo Maisanche, B. (2015). *El mapa de riesgos del Cotopaxi detalla cada zona amenazada*. Quito.
- La Hora. (2010). *Los Cantónes y su historia*. Quito.
- La prensa . (2008). *Erupciones volcánicas que son y como actuar*. Quito.
- MAE, M. d. (2014). *Delitos contra la Biodiversidad*. QUITO.
- Manosalvas, S. (2014). *Deformación Cotopaxi*. Quito.
- Manosalvas, S. (2014). *Instituto Geofísico*. Quito.

Miro, J. (2015). *El Cotopaxi, el volcán en erupción más vigilado de Sudamérica*. Quito.

patin, k. (2020). *desastres naturales*. guaranda.

Ruales Puglla , M. (2015). *PLAN DE DESARROLLO* . Latacunga.

Samaniego. (2004 ). *Etal* . pág. 47.

Secretaria de Gestion de Riesgo. (2014). *La Dirección de Monitoreo de Eventos Adversos*. Quito .

Secretaría de Gestión de Riesgos,COE. (2014). *Plan Estratégico Institucional*. Quito.

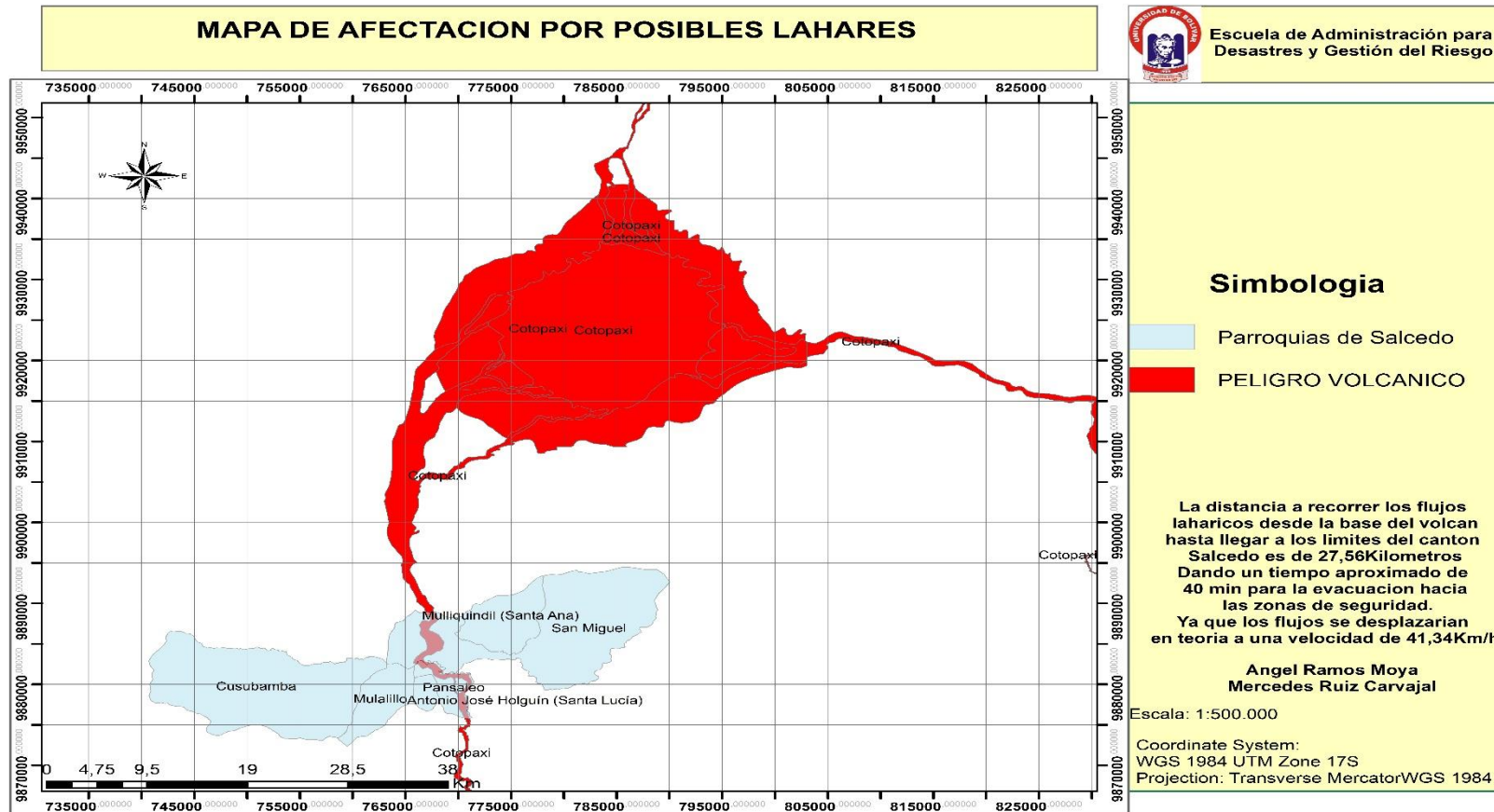
Vargas, A. (2018). *Vulnerabilidad Sísmica de Líneas Vitales e Instalaciones*. Estados Unidos.

[https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice\\_de\\_explosividad\\_volc%C3%A1nica#/media/File:VEIfigure.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_de_explosividad_volc%C3%A1nica#/media/File:VEIfigure.jpg)

<http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=224>

# ANEXOS

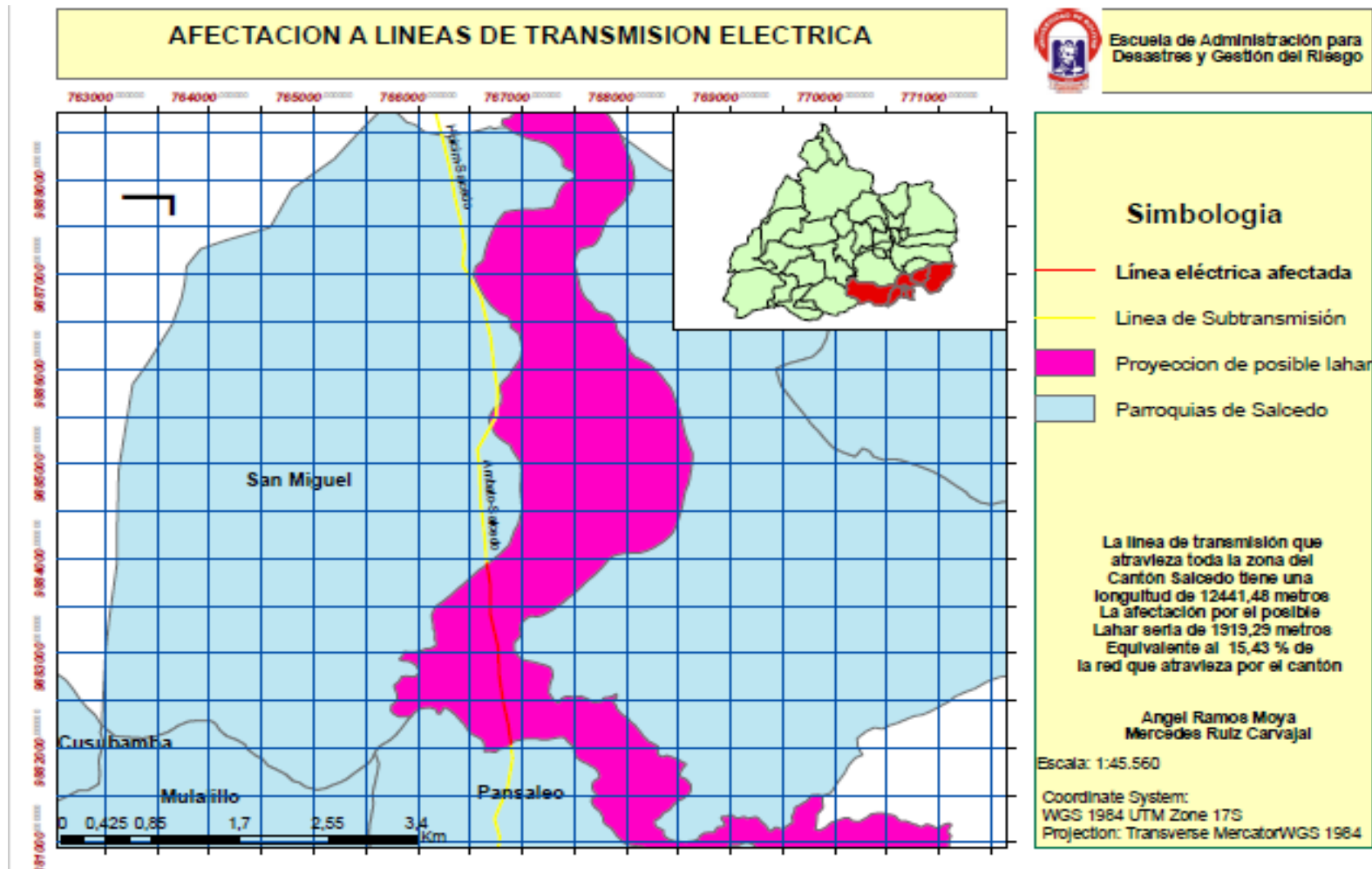
Mapa 1 Flujo de Lahares



Elaborado por: (Ramos Moya & Ruiz Carvajal, 2018)

Fuente: Mapas base IGM

Mapa 2 Afectación de Líneas de Transmisión Eléctrica

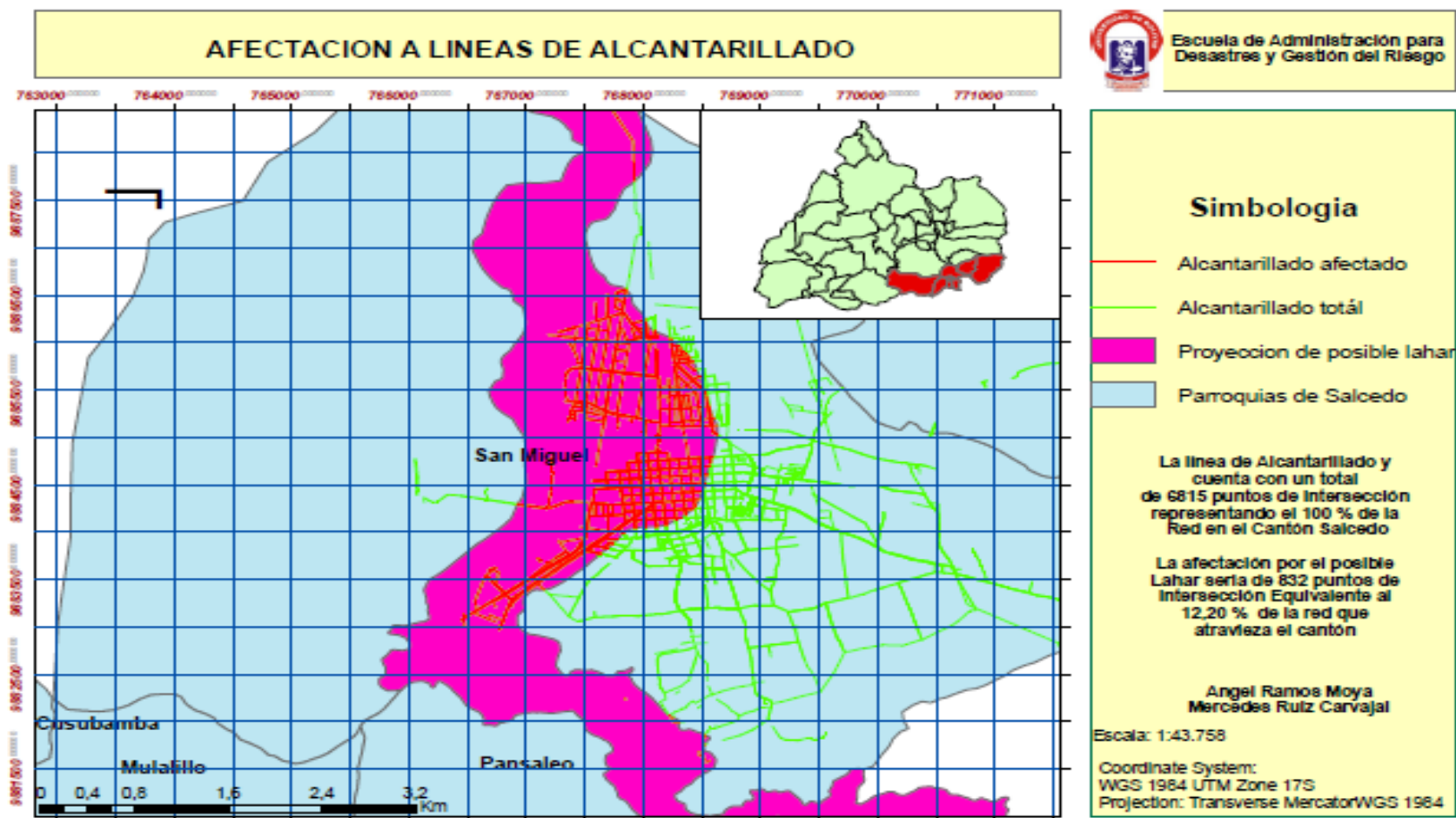


Elaborado por: (Ramos Moya & Ruiz Carvajal, 2018)

Fuente: Mapas base IGM



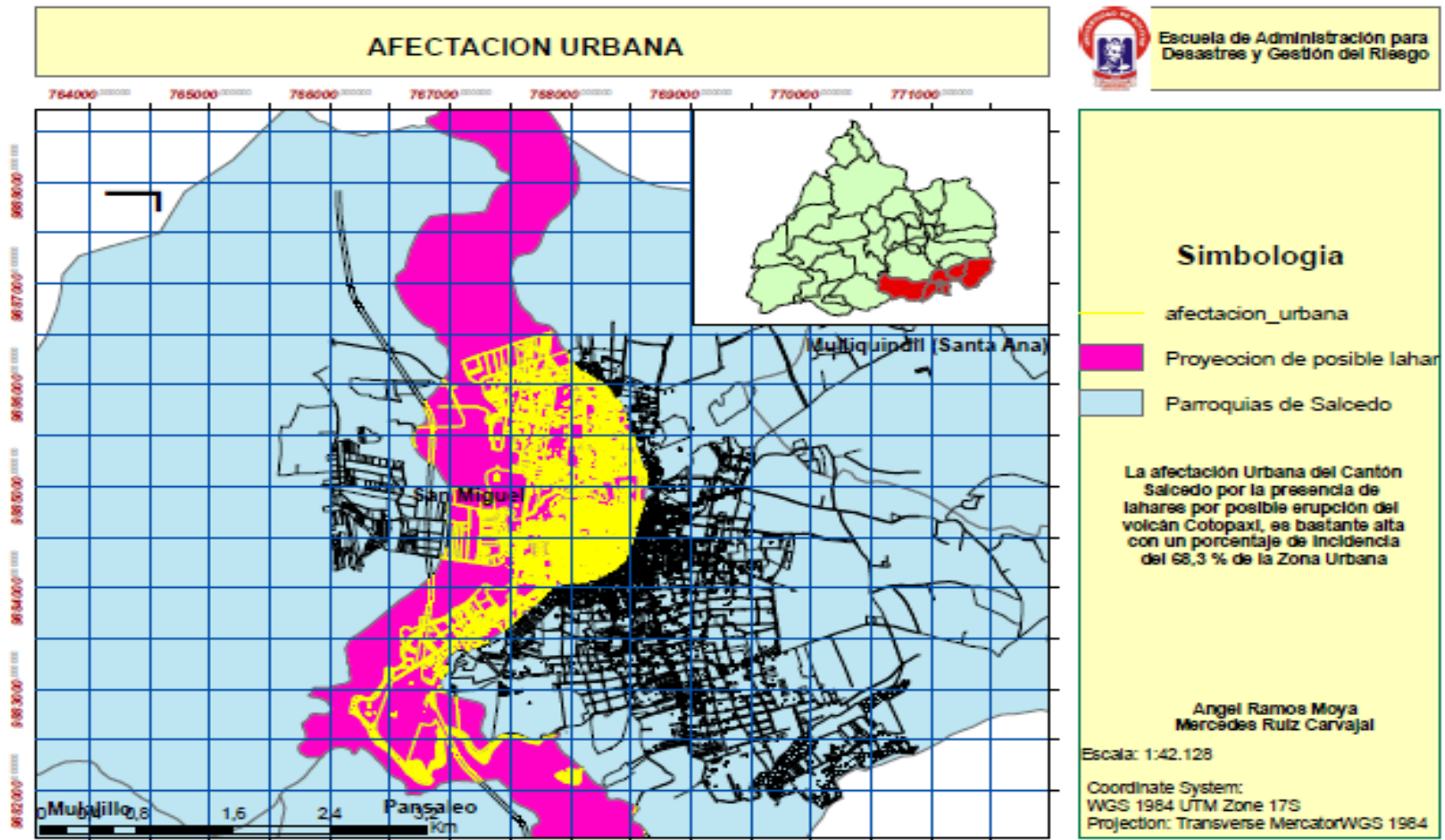
Mapa 3 Afectación de Líneas de Alcantarillado



Elaborado por: (Ramos Moya & Ruiz Carvajal, 2018)

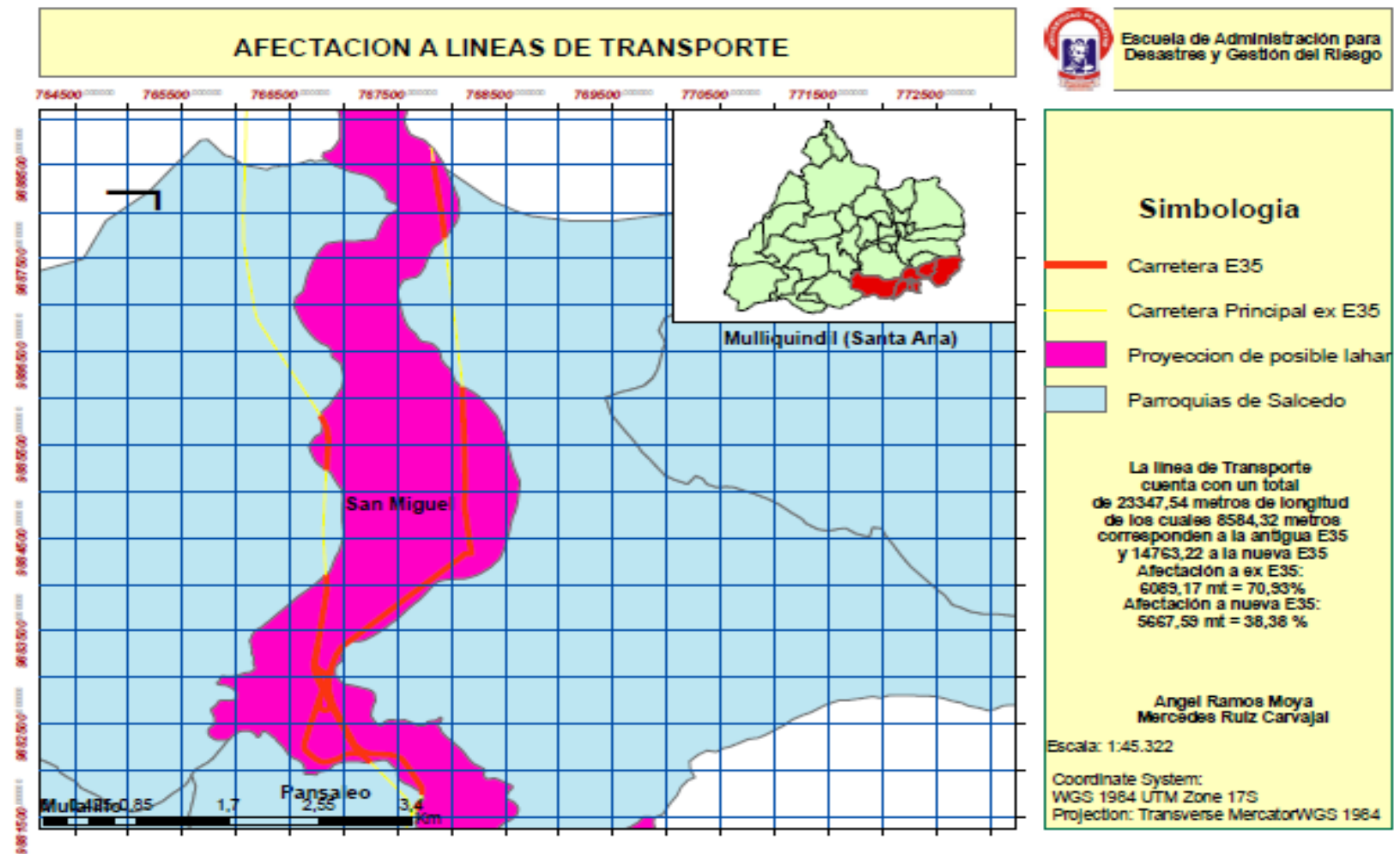
Fuente: Mapas base IGM

Mapa 4 Afectación Urbana



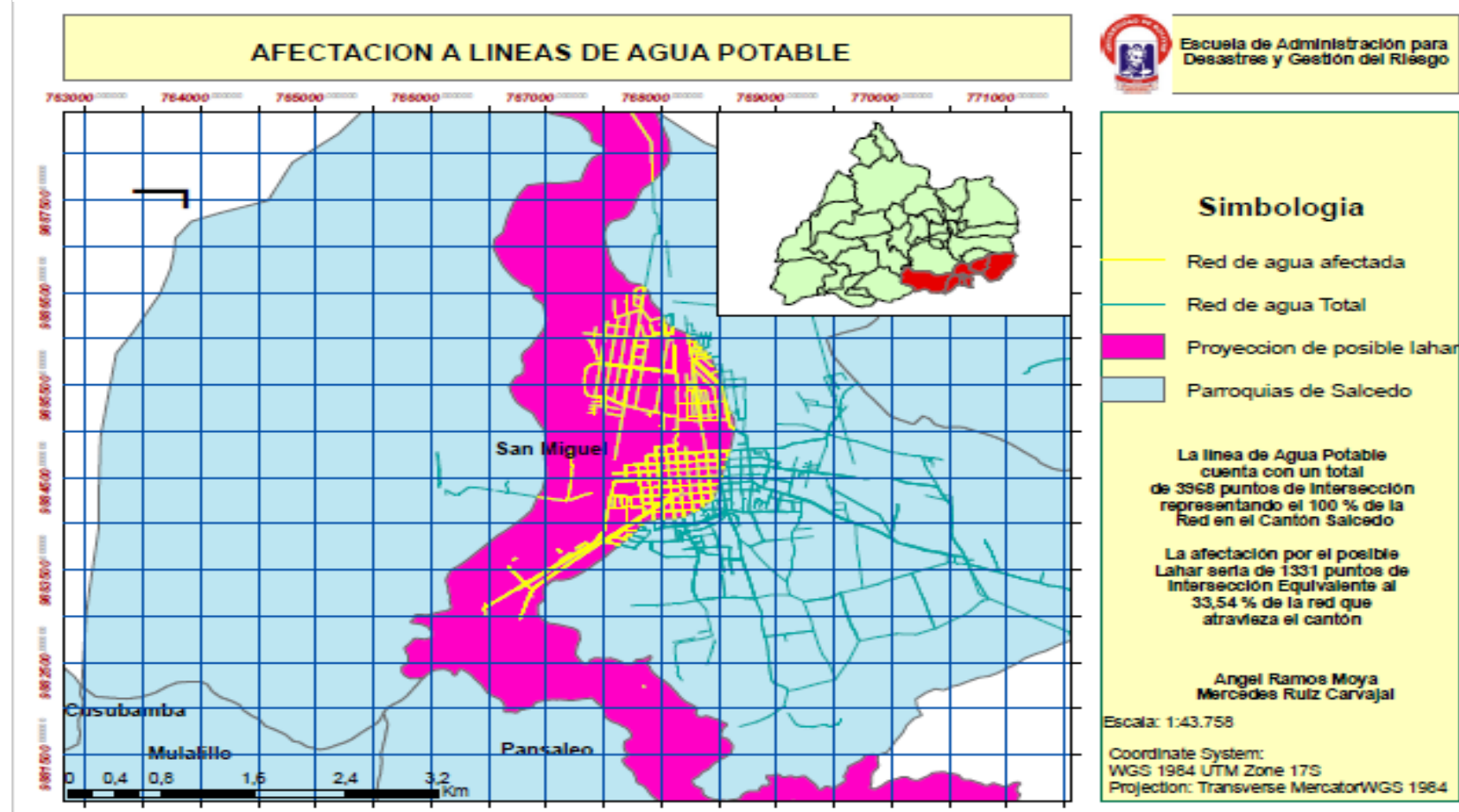
Elaborado por: (Ramos Moya & Ruiz Carvajal, 2018)

Mapa 5 Afectación a Líneas de Transporte



Fuente: Mapas base IGM

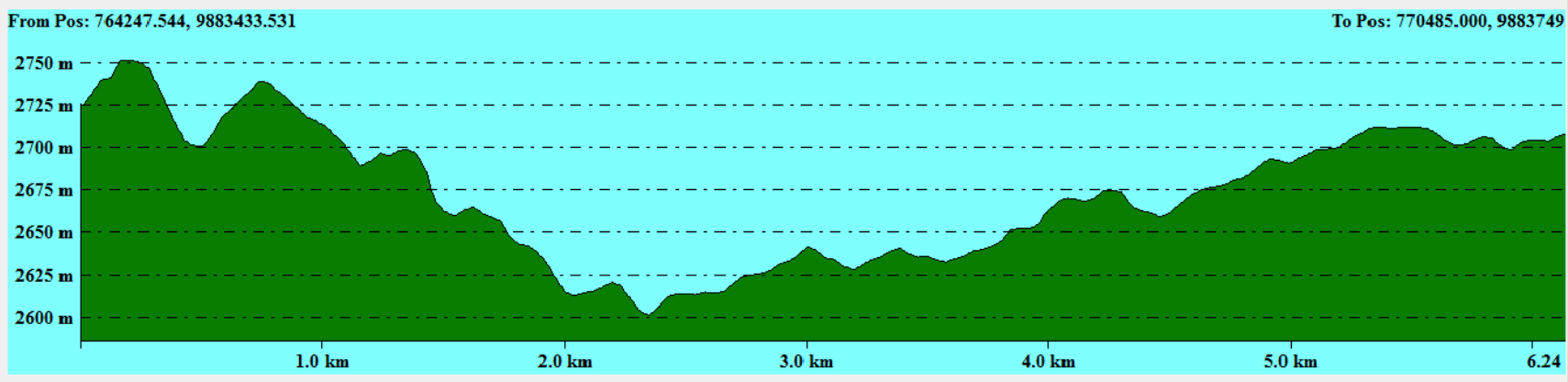
Mapa 6 Afectación a Líneas de Agua Potable



Elaborado por: (Ramos Moya & Ruiz Carvajal, 2018)

Fuente: Mapas base IGM

Mapa 7 Corte Transversal de la Cuenca Laharica



Elaborado por: (Ramos Moya & Ruiz Carvajal, 2018)

Fuente: Mapas base IGM