

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA GEÓGRAFA EN GESTIÓN AMBIENTAL

PROPUESTA DE REUBICACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS
LOCALIZADOS EN ZONAS DE RIESGO. CASO DE ESTUDIO
CABECERA PARROQUIAL COTALÓ, CANTÓN SAN PEDRO DE
PELILEO.

VERÓNICA ANDREA POZO RAMOS

DIRECTOR: Msc. SANTIAGO JARAMILLO

QUITO, 2017

AGRADECIMIENTOS

A mis abuelitos Daniel y Ubaldina, quienes con sus enseñanzas y sus años de experiencia han sido un paso esencial dentro de mi educación.

A mi madre Mónica, quién me ha enseñado a entender de mejor manera la vida y con su continuo apoyo y amor me ha ayudado en los momentos más difíciles de mi vida, pero sobre todo gracias a su incansable paciencia.

A mi hermana Dayanara, por ayudarme a concluir el desarrollo de esta investigación y por todos los bonitos momentos que pasamos en el proceso.

A Marlene, por estar siempre junto a mí y ser un apoyo fundamental para mi familia.

A mis amigas y amigos, Alejandra, Monserrat, Karina, Emily, Camila, Dayana, Nathalie, Pablo C. Pablo O., Patricio, Erick, Esteban y Daniel, por destinar su tiempo para brindarme aportes invaluableles que me servirán toda mi vida y por hacer más llevaderos algunos momentos difíciles durante mi carrera universitaria.

A mi tutor Santiago, por compartir conmigo su conocimiento y experiencia, gracias por su paciencia, ayuda, aportes al enriquecimiento de esta investigación y consejos para mi formación profesional y personal.

A mis profesores Fabricio, Felipe, Olga y María Fernanda, por su paciencia, dedicación, y compromiso a lo largo de mi carrera universitaria, gracias por sus consejos que han contribuido a mi formación profesional y personal.

EDICATORIA

A mis abuelitos Daniel y Ubaldina, por iluminar durante toda su vida mi existencia y brindarme día a día su infinito amor, en ellos tengo el espejo en el cual me quiero reflejar porque sus virtudes infinitas y su gran corazón me llevan a admirarlos cada día más.

A mi madre Mónica, por ser el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional y cultivar en mí las bases de responsabilidad, deseos de superación, por ser una guía, un ejemplo y moldear mi corazón con sus grandiosas virtudes.

A mi hermana Dayanara, por ser siempre mi inspiración, mi aliento, comprenderme y ser mi pequeña cómplice.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	1
1.1. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
<i>1.3.2. Objetivos Específicos.....</i>	<i>4</i>
1.4. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	5
<i>1.4.1. Antecedentes</i>	<i>5</i>
<i>1.4.2. Marco teórico</i>	<i>6</i>
1.4.2.1. Determinismo Geográfico	6
1.4.2.2. Geografía de la Percepción.....	7
1.4.2.3. Geografía Cultural	7
1.4.2.4. Geografía de la Vida Cotidiana	8
1.4.2.5. Geografía del Subdesarrollo	9
1.4.2.6. Desarrollo de Espacios Desiguales.....	10
<i>1.4.3. Marco conceptual.....</i>	<i>10</i>
1.5. MARCO METODOLÓGICO.....	13
<i>1.5.1. Metodología.....</i>	<i>13</i>
1.5.1.1. Recopilación de información disponible del área de estudio	14
1.5.1.2. Trabajo de campo	14
1.5.1.3. Unidad mínima cartografiable	14
1.5.1.4. Ponderación de variables	15
1.5.1.5. Generación de cartografía.....	15
1.5.1.6. Interpretación.....	26
<i>1.5.2. Tipo de investigación.....</i>	<i>28</i>
1.5.2.1. Investigación Descriptiva	28
1.5.2.2. Enfoque cuantitativo.....	29
1.5.2.3. Enfoque cualitativo.....	29
<i>1.5.3. Técnicas.....</i>	<i>29</i>
1.5.3.1. Observación	29

1.5.3.2. Encuestas	29
1.5.4. Población.....	29
1.5.5. Muestra.....	30
1.5.6. Alcance metodológico.....	30
CAPÍTULO II CONTEXTO DE LA PARROQUIA COTALÓ.....	32
2.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	32
2.1.1. Ubicación geográfica	32
2.1.1.1. Límites	32
2.1.1.2. División política administrativa.....	32
2.1.2. Historia de la parroquia.....	34
2.1.3. Aspectos biofísicos.....	34
2.1.3.1. Relieve	34
2.1.3.2. Geología	37
2.1.3.3. Factores climáticos	37
2.1.3.4. Hidrografía.....	38
2.1.4. Aspectos socioeconómicos.....	38
2.1.4.1. Análisis demográfico	38
2.1.4.2. Migración	42
2.1.4.3. Pobreza	42
2.1.4.4. Educación	43
2.1.4.5. Salud	44
2.1.4.6. Actividades económicas	46
2.1.4.7. Uso de tierras y sistemas de producción.....	47
2.1.4.8. Acceso a servicios	47
2.1.4.9. Vialidad, transporte y telecomunicaciones.....	49
2.1.4.10. Infraestructura comunitaria.....	50
2.1.5. Aspectos socioculturales	50
2.1.5.1. Costumbres y tradiciones	50
2.1.5.2. Religión	51
2.1.5.3. Organización social y política	51
2.1.5.4. Seguridad	52
2.1.6. Actividad volcánica del Tungurahua.....	53

2.1.6.1.	Datos geológicos	53
2.1.6.2.	Historia geológica.....	54
2.1.6.3.	Recurrencia de la actividad volcánica	55
2.1.7.	<i>Prevención y alerta temprana</i>	57
2.1.7.1.	Sistemas de Alerta Temprana	57
2.1.7.2.	Plan de Contingencia	59
2.1.8.	<i>Marco legal e internacional para el reasentamiento</i>	59
2.1.8.1.	Constitución de la República del Ecuador.....	60
2.1.8.2.	Plan Nacional del Buen Vivir.....	60
2.1.8.3.	Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo	60
2.1.8.4.	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización.....	61
2.1.8.5.	Marco de Acción de Sendai.....	62
CAPÍTULO III ANÁLISIS DE RIESGO		63
3.1.	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO VOLCÁNICO EN LA PARROQUIA COTALÓ.....	63
3.1.1.	<i>Antecedentes de la erupción del Tungurahua en la parroquia Cotaló</i>	63
3.1.2.	<i>Amenaza por peligro volcánico en el cantón San Pedro de Pelileo</i>	64
3.1.2.1.	Mapa de peligro de flujos piroclásticos del cantón San Pedro de Pelileo	64
3.1.2.2.	Mapa de peligro de lahares del cantón San Pedro de Pelileo	67
3.1.2.3.	Mapa de peligro de avalancha de escombros del cantón San Pedro de Pelileo	69
3.1.2.4.	Mapa de peligro de caída de ceniza del cantón San Pedro de Pelileo	71
3.1.2.5.	Mapa de peligro volcánico del cantón San Pedro de Pelileo.....	73
3.1.3.	<i>Vulnerabilidad ante peligro volcánico en la parroquia Cotaló</i>	76
3.1.3.1.	Vulnerabilidad social ante peligro volcánico en la parroquia Cotaló.....	76
3.1.4.	<i>Análisis de riesgo por peligro volcánico en la parroquia Cotaló</i>	81
3.1.4.1.	Gestión de riesgo de desastres	81
CAPÍTULO IV PERCEPCIÓN SOCIAL POR PELIGRO VOLCÁNICO EN LA PARROQUIA COTALÓ		84
4.1.	INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO	84
4.2.	PERCEPCIÓN DE LA AMENAZA.....	86
4.3.	PERCEPCIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO	90

4.4.	PERCEPCIÓN DE LA VULNERABILIDAD	96
4.5.	PERCEPCIÓN DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA Y DE LA PREVENCIÓN.....	97
4.6.	CARACTERIZACIÓN Y NIVELES DE PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RIESGO EN LA PARROQUIA DE COTALÓ	101
CAPÍTULO V PROPUESTA TÉCNICA DE REUBICACIÓN.....		103
5.1.	COMPONENTE DE IDENTIFICACIÓN DE LA TIERRA	104
5.1.1.	<i>Acceso a vías</i>	106
5.1.2.	<i>Aptitud del suelo</i>	108
5.1.3.	<i>Pendientes</i>	110
5.1.4.	<i>Peligro volcánico</i>	112
5.2.	COMPONENTE DE INFRAESTRUCTURA Y ACCESO A SERVICIOS	114
5.3.	COMPONENTE ENTREGA DE VIVIENDAS, UNIDADES PRODUCTIVAS Y TRASLADO.	114
5.4.	COMPONENTE DE DESARROLLO ECONÓMICO	117
5.5.	COMPONENTE DE DESARROLLO SOCIAL	117
5.6.	USO POTENCIAL DEL ÁREA EN RIESGO POR RECUPERAR.....	118
5.7.	<i>Componente de entidades responsables y financiamiento</i>	118
CONCLUSIONES		119
RECOMENDACIONES		121
BIBLIOGRAFÍA		122
ANEXOS		128
	ANEXO 1.....	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Identificación de variables para vulnerabilidad social por peligro volcánico.....	23
Tabla 2: Rangos establecidos para vulnerabilidad social por peligro volcánico.....	24
Tabla 3: Criterio utilizado para determinar el nivel de riesgo por peligro volcánico.....	25
Tabla 4: Descripción de unidades geomorfológicas.....	35
Tabla 5: Pisos bioclimáticos según Holdridge	37
Tabla 6: Población por sexo en grandes grupos de edad.....	38
Tabla 7: Población por áreas en el año 2015	39
Tabla 8: Nivel de pobreza.....	42
Tabla 9: Nivel de instrucción en grandes grupos de edad	44
Tabla 10: Discapacidad permanente por más de un año	45
Tabla 11: Rama de actividad por sexo.....	46
Tabla 12: Procedencia del agua recibida	47
Tabla 13: Procedencia de la energía eléctrica	48
Tabla 14: Forma de eliminación de desechos sólidos	48
Tabla 15: Auto identificación étnica según costumbres y tradiciones	50
Tabla 16: Erupciones históricas del Tungurahua	55
Tabla 17: Identificación de ponderados según criterios asignados para peligro volcánico.	73
Tabla 18: Identificación de variables para vulnerabilidad social ante peligro volcánico...	78
Tabla 19: Rangos establecidos para la vulnerabilidad social ante peligro volcánico.....	79
Tabla 20: Criterio utilizado para determinar el nivel de riesgo por peligro volcánico en la parroquia Cotaló	82

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Mapa base de la parroquia Cotaló	33
Mapa 2: Mapa de relieve de la parroquia Cotaló.....	36
Mapa 3: Mapa de densidad poblacional de la parroquia Cotaló	41
Mapa 4: Mapa de peligro de flujos piroclásticos del cantón San Pedro de Pelileo.....	66
Mapa 5: Mapa de peligro de lahares del cantón San Pedro de Pelileo	68
Mapa 6: Mapa de peligro de avalancha de escombros del cantón San Pedro de Pelileo	70
Mapa 7: Mapa de peligro de caída de ceniza del cantón San Pedro de Pelileo.....	72
Mapa 8: Mapa de peligro volcánico del cantón San Pedro de Pelileo	75
Mapa 9: Mapa de vulnerabilidad social ante peligro volcánico en la parroquia Cotaló	80
Mapa 10: Mapa de riesgo por peligro volcánico de la parroquia Cotaló	83
Mapa 11: Mapa de ubicación general del área para el nuevo asentamiento.....	105
Mapa 12: Mapa de acceso a vías del área para el nuevo asentamiento	107
Mapa 13: Mapa de aptitud del suelo del área para en nuevo asentamiento.....	109
Mapa 14: Mapa de pendientes del área para el nuevo asentamiento.....	111
Mapa 15: Mapa de peligro volcánico del cantón San Pedro de Pelileo	113
Mapa 16: Mapa de zonificación del área para el nuevo asentamiento	116

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Pirámide poblacional de la parroquia Cotaló	39
Ilustración 2: Sexo del encuestado	85
Ilustración 3: Rango de edad del encuestado.....	85
Ilustración 4: Consecuencias de una erupción volcánica	86
Ilustración 5: Valoración de la severidad de los fenómenos volcánicos (Hombres).....	87
Ilustración 6: Valoración de la severidad de los fenómenos volcánicos (Mujeres)	88
Ilustración 7: Causa de la actividad volcánica.....	89
Ilustración 8: Desastres que afectaron a la comunidad.....	90
Ilustración 9: Nivel de riesgo volcánico en la ubicación del hogar.....	91
Ilustración 10: Motivo para vivir en la zona.....	92
Ilustración 11: Lugares peligrosos en el área	93
Ilustración 12: Disposición de los habitantes para abandonar su hogar en caso de evacuación	94
Ilustración 13: Razones para abandonar su hogar en caso de evacuación.....	95
Ilustración 14: Disposición de los habitantes para salir a vivir en otro lugar de iguales condiciones	95
Ilustración 15: Razones para salir a vivir en otro lugar de iguales condiciones.....	96
Ilustración 16: Existencia de planes de emergencia	98
Ilustración 17: Conocimiento de las áreas de seguridad.....	99
Ilustración 18: Pertenencia a organizaciones sociales.....	100
Ilustración 19: Conocimiento de los miembros del comité local de emergencias.....	101

ÍNDICE DE FLUJOGRAMAS

Flujograma 1: Mapa de Relieve actualizado parroquia Cotaló	16
Flujograma 2: Mapa de peligro de flujos piroclásticos del cantón San Pedro de Pelileo....	17
Flujograma 3: Mapa de peligro de lahares el cantón San Pedro de Pelileo.....	18
Flujograma 4: Mapa de peligro de avalancha de escombros del cantón San Pedro de Pelileo	19
Flujograma 5: Mapa de peligro de caída de ceniza del cantón San Pedro de Pelileo	20
Flujograma 6: Mapa de peligro volcánico del cantón San Pedro de Pelileo	21
Flujograma 7: Mapa de vulnerabilidad social ante peligro volcánico en la parroquia Cotaló	24
Flujograma 8: Mapa de riesgo por peligro volcánico de la parroquia Cotaló	25

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1; Fotografía aérea Escala 1: 60 000.....	26
Fotografía 2: Fotografía aérea Escala 1: 60 000.....	27
Fotografía 3: Fotografía aérea Escala 1: 60 000.....	28
Fotografía 4: Unidad Educativa Cotaló.....	43
Fotografía 5: Centro de Salud Cotaló.....	45
Fotografía 6: Red Vial Cotaló – Penipe.....	49
Fotografía 7: Sistema de Alerta Temprana de la parroquia Cotaló.....	58

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

RESUMEN

Como resultado de un proceso de consolidación de asentamientos humanos mal controlado y de un contexto geodinámico desfavorable, la población de la parroquia rural Cotaló, cantón San Pedro de Pelileo, enfrenta de manera creciente los riesgos asociados a la actividad volcánica del Tungurahua. En los últimos años la actividad del Tungurahua ha desencadenado en desastres que afectan a la población, infraestructura, bienes públicos y privados y a la economía de la parroquia; en suma, a las condiciones de su desarrollo.

Fuera de cualquier consideración con respecto a vulnerabilidades y riesgos, como consecuencia de la pobreza, la exclusión social y la segregación espacial, la población de la parroquia sigue creciendo, provocando una extensión del área urbana en zona de riesgo e intensificando las condiciones de vulnerabilidad, que se traducen en una historia marcada por errores, intereses particulares e informalidad en materia de gestión del riesgo de desastres, planificación territorial y un sistema de gobernabilidad que no prioriza la solución de problemas en torno a los asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo.

Debido al incremento de la actividad volcánica del Tungurahua y de los daños y pérdidas asociados, en el año 2008 las autoridades nacionales competentes establecen una propuesta de reasentamiento para 56 familias localizadas en zonas de alto riesgo de la parroquia Cotaló. Sin embargo, la propuesta de reasentamiento ejecutada, no ha tenido la aceptación de los habitantes debido a su planificación espontánea, y en la actualidad el proyecto es utilizado como refugio temporal.

Es necesario ejecutar una propuesta técnica de reubicación de poblaciones localizadas en zonas de alto riesgo, como una estrategia enfocada a la reducción del riesgo de desastres por medio de la reducción de la exposición a la amenaza, de la vulnerabilidad de las personas y de la infraestructura, y el fortalecimiento de las instituciones para una adecuada gestión del riesgo, planificación territorial y ordenamiento territorial. Además, la propuesta de reasentamiento debe ser planificada y orientada a promover el desarrollo local de la población en riesgo, disminuir su vulnerabilidad y construir una cultura de prevención del riesgo desde la comunidad.

1.1. Justificación

El proceso de reubicación de asentamientos humanos en zonas de riesgo responde a una propuesta encaminada a brindar soluciones a los retos del hábitat popular ecuatoriano contemporáneo de las denominadas comunidades resilientes. En un marco de concepción de identidad de un territorio como conjunto de percepciones colectivas que tienen sus habitantes con relación a su pasado, sus tradiciones, sus competencias, su estructura productiva, su patrimonio cultural, sus recursos naturales y su futuro (Millán, 2004).

En contexto internacional la propuesta se enmarca en el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 11 presentado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en la Agenda 21, tiene como dicho lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles para permitir a las personas progresar social y económicamente (ONU, 2015). De esta manera se garantiza que las comunidades continúen creciendo sin ejercer presión sobre la tierra o los recursos naturales, reduciendo las brechas de pobreza, la desigualdad social y la contaminación ambiental.

A nivel nacional la propuesta se encuentra acorde con la consecución del objetivo número 3 del Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017 (PNBV), el cual propone mejorar la calidad de vida de la población (SENPLADES, 2013). Este reto demanda la gestión de riesgo de desastres como eje transversal para el fortalecimiento de la planificación territorial y la construcción de lineamientos de desarrollo para procesos que contribuyan a identificar los problemas e inequidades que se producen en un territorio. Generando la articulación de poderes estatales para precisar estrategias de desarrollo endógeno, procesos de ordenamiento territorial y generación de la política pública.

La investigación se fundamenta en el Marco de Sendai Para la Reducción de Riesgo de Desastres 2015-2030 (Instrumento Internacional de Acción propuesto por ONU para la gestión de riesgos), que propone un compromiso ante la reducción de riesgo de desastres en todas sus dimensiones relativas a la exposición, vulnerabilidad y características de la amenaza, para lograr un fortalecimiento en la gobernanza del riesgo de desastres y el aumento de la resiliencia ante los mismos con sentido de urgencia en el contexto del desarrollo sostenible, la erradicación de brechas de pobreza y la equidad social (UNISDR, 2015). Este compromiso integra políticas públicas, planes, programas y proyectos en todos los niveles institucionales y los sectores pertinentes para garantizar la participación significativa de los actores involucrados.

La geografía cumple un papel importante en el análisis de la reubicación de asentamientos humanos, es sustancial descubrir el conocimiento que tiene cada comunidad de su espacio, porque el territorio y todos sus componentes tienen un significado diferente según los individuos y sus funciones. La investigación se ajusta en la geografía como una disciplina plural, definida entre otros rasgos por su transversalidad, y se hace factible, ya que esta ciencia propone describir la faz de la tierra, la diversidad de sus paisajes y la distribución espacial de sus habitantes, actividades y obras, intentando mostrar en qué difieren los conjuntos naturales y los grupos sociales, y en qué se parecen (Claval, 2002). Se afianzan al significado que tienen para las personas los lugares en los que viven y los paisajes a los que pertenecen.

1.2. Planteamiento del problema

En la actualidad el espacio vivido, el medio construido, y en especial los asentamientos humanos y las viviendas han experimentado el impacto más severo de los desastres a lo largo de la historia. Ecuador como país andino se encuentra ubicado en el llamado cinturón de fuego del Pacífico, es afectado principalmente por terremotos, deslizamientos y erupciones volcánicas. La parroquia Cotaló se encuentra cercana a las faldas del volcán Tungurahua y debido a su frecuente actividad posee una alta vulnerabilidad ante la presencia de ceniza volcánica, flujos piroclásticos, lahares y coladas de lava, que afectan de forma directa a la población, infraestructura vial y de servicios, edificaciones y sembríos (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015).

Dentro de la institucionalidad del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Cotaló (GAD Parroquial Rural Cotaló) se evidencia poca disponibilidad presupuestaria, logística, de infraestructura, hardware y software que le permiten funcionar administrativamente. Además existe una falta de organización por mesas de trabajo, un comité técnico de planificación y un consejo de participación ciudadana y control social para garantizar la asistencia técnica y directa frente a la gestión de riesgo de desastres (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015)

Las autoridades nacionales y locales han generado medidas preventivas para la reducción del riesgo de desastres. Las primeras acciones fueron mejoras viales y la construcción de viviendas con materiales como: adobe, barro y madera (SNGR, 2015). Además se adecuó 3 albergues con capacidad para 396 personas, localizados en el sector La Paz y San José de Queseras del cantón San Pedro de Pelileo (SNGR, 2016). No obstante, dentro de estas

medidas no se estableció normas técnicas de construcción sismo resistente y fueron adoptadas únicamente considerando la población de la cabecera parroquial, olvidando que la parroquia está formada por 9 comunidades con una población de 2 056 habitantes (INEC, 2010).

Cotaló ha sido objeto de varias propuestas para su reubicación desde distintos niveles de gobierno, en el año 2008 MIDUVI entrega 50 viviendas habitacionales en zonas de bajo riesgo a familias de la parroquia (MIDUVI, 2015). Según INEC (2010) el desarrollo económico de la parroquia se basa: 50% agricultura, 25% avicultura, 15% ganadería, 5% jornaleros y 5% comerciantes, dado que las viviendas entregadas en el año 2008 no cuentan con las tierras y la infraestructura adecuada para que los habitantes puedan desarrollar estas actividades, se ven obligados a volver a su hogar nativo para desempeñar sus actividades productivas y utilizan las viviendas como refugios temporales.

En respuesta a la negativa de los habitantes a la propuesta habitacional para la reubicación, la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR), a través del Centro de Operaciones de Emergencias (COE) provincial y el Comité Parroquial de Emergencias proporcionan un Plan de Contingencia Provincial en zonas de alto riesgo ante el proceso eruptivo del volcán Tungurahua 2015 e implementan un Sistema de Alerta Temprana (SAT) para los habitantes de zonas de alto riesgo (SNGR, 2015).

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Establecer una propuesta de reubicación para la cabecera parroquial Cotaló, tomando en cuenta los factores físicos, sociales y culturales.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Elaborar el diagnóstico territorial.
- Establecer el nivel de riesgo por peligro volcánico para la parroquia Cotaló.
- Establecer el nivel de percepción territorial frente a amenazas en la cabecera parroquial Cotaló.
- Generar una propuesta técnica de reubicación, considerando la planificación territorial, gestión de riesgo de desastres, percepción social del riesgo y lineamientos culturales e históricos para la cabecera parroquial Cotaló.

1.4. Marco teórico y conceptual

1.4.1. Antecedentes

El crecimiento poblacional, la expansión urbana, la extrema pobreza y la desigualdad social han generado como consecuencia la construcción de viviendas en zonas de alto riesgo. Ya sea en orillas de ríos, quebradas, en esteros contaminados o en zonas de peligro volcánico tenemos presente diversas poblaciones asentadas y consolidadas, muy vulnerables y poco resilientes (Correa, Ramírez, & Sanahuja, 2011).

Frente a esta problemática el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), desde el año 2008 ha encabezado diferentes programas y proyectos de reasentamiento, para generar soluciones habitacionales, en sitios con niveles de seguridad adecuados, además mejorando las condiciones de vida y bienestar de las familias que se encuentran en zonas de riesgo (MIDUVI, 2015).

Los proyectos tienen como objetivo principal desarrollar e implementar viviendas de interés social para las familias que presentan mayor vulnerabilidad socioeconómica y que habitan en zonas consideradas de alto riesgo, como sismos, tsunamis, aguajes, vientos huracanados, incendios, erupciones volcánicas, deslizamientos de tierra, sequías, inundaciones, asentamientos del suelo, derrames de petróleo, derrames de sustancias químicas y otros, así como, zonas declaradas de protección ambiental, a través de la reubicación de la población en zonas seguras o de menor riesgo (MIDUVI, 2015).

El proceso histórico de colonización de asentamientos humanos está vinculado a los cambios sustanciales en la estructura agraria y socioeconómica de los pueblos, es común que los modelos de desarrollo establecidos para un espacio rural determinado sea una decisión preferentemente política; a pesar de que al momento de elaborar los Planes de Desarrollo Local u otros instrumentos legales, se cuente con el apoyo de grupos de acción local u otros actores, que suelen tener una vinculación política e incluso contractual con quienes encargan el estudio, dejando de la lado la opinión de quienes resultan afectados directamente (Millán, 2004).

A lo largo de la historia, la sierra centro del país presenta una estructura agraria latifundista, con predominio de explotación agrícola en grandes extensiones de tierra; sin embargo, desde principios del siglo XX se evidencia en el paisaje agrario de los cantones Ambato, Pelileo y Píllaro el predominio de minifundios para el desarrollo de actividades productivas no

capitalistas (Martínez, 1996). La parroquia Cotaló se caracteriza porque la mayoría de las unidades de producción agrícola se encuentran en la pequeña propiedad privada, y constituyen un medio de producción y patrimonio de sus habitantes (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2008). Se reconoce el legado de la agricultura, teniendo en cuenta el valor patrimonial del espacio productivo y su papel en la ordenación del territorio y en la preservación del medio ambiente y paisaje (Silva, 2008).

En las propuestas de reubicación se han considerado únicamente parámetros de urbanismo, construcción y vulnerabilidad, olvidando los procesos de construcción colectiva, historia de los pueblos, estructura agraria, la idiosincrasia, gestión de riesgo de desastres y una cultura de prevención y construcción desde la comunidad. La problemática se enmarca dentro de la negativa de los habitantes a dichos programas de reubicación debido a la separación de lo que consideran la tierra de sus ancestros, el acceso a tierras agrícolas y el temor de que sus viviendas y sus animales sean objeto de robo (MIDUVI, 2016).

1.4.2. Marco teórico

La reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas de riesgo, es un proceso que involucra un análisis geográfico con estrecha relación entre la gestión de riesgo de desastres y el ordenamiento territorial. Partiendo de la geografía como una ciencia plural, la presente investigación es abordada desde las siguientes teorías geográficas que permiten explicar realidades globales, tanto naturales como sociales.

1.4.2.1. Determinismo Geográfico

Para el análisis de riesgo de desastres el Determinismo Geográfico es la clave explicativa de la convivencia de una población junto a un volcán activo. Uno de sus principales exponentes, el geógrafo alemán Friedrich Ratzel, quien concibe a la geografía como una ciencia de puente que permite la conexión entre el ser humano y el medio ambiente (Segrelles, 2002). Se considera que el medio geográfico constituye el principal control de la vida humana; es decir, que todas las actitudes y actividades de los seres humanos están gobernadas por las condiciones físicas del medio natural que lo alberga (Estébanez, 1981).

Los procesos humanos, sociales y políticos que se desarrollan en un determinado espacio geográfico responden a esquemas de determinación causal por las influencias directas que el medio ambiente ejerce en el ser humano como un ente individual o social (Segrelles, 2002). Se plantea de manera incuestionable la intervención del factor geográfico en la vida

y actividades de los seres humanos, así como de su organización social, Ratzel combina su teoría a la capacidad y nivel de desarrollo y organización de cada sociedad, haciendo hincapié que solo en sociedades primitivas era evidente la influencia intensa y opresiva del medio natural (Mendoza, Jiménez, & Cantero, 1982).

1.4.2.2. Geografía de la Percepción

La imagen que cada sociedad forma de su espacio es un indicador socioeconómico que señala los problemas más importantes que perciben sus habitantes, por ende, la consciencia perceptiva del espacio es una línea de investigación útil para la planificación territorial, percepción de riesgo y análisis de riesgo de desastres. Partimos con el enfoque de Geografía de la Percepción, conocida también como Geografía de la Subjetividad, sus comienzos se pueden situar en la segunda Escuela de Chicago y con las publicaciones de Kevin Lynch en 1960, con uno de sus primeros exponentes el geógrafo David Lowenthal (Vila, 1983).

La Geografía de la Percepción es una corriente ampliamente adoptada, principalmente por su papel decisivo en la percepción humana de la formación de una imagen del medio real, la cual, y no éste, es la que influye directamente en su comportamiento, se entiende al espacio como una concepción abstracta y objetiva del mundo conocido y aprehendido individualmente (Capel, 1973). La percepción es multidimensional y cada individuo percibe diferentes elementos territoriales significativos que son recibidos desde el mundo real y percibidos en función de un proceso sociocultural en el que intervienen tanto los valores del individuo, sus experiencias vividas, el nivel económico, social y cultural (Muñoz, 2008).

Además, se fundamenta en la geografía del mundo vivido, que debe determinar las conexiones entre tipificaciones sociales del significado y ritmos espacio-temporales de la acción, así como descubrir las estructuras de intencionalidad que subyacen, centrándose en los valores fundamentales de la totalidad de las experiencias, en el concepto de lugar como centro de significado, como identificación personal y foco de vinculación emocional para el ser humano y, por extensión, en los conceptos de localización y deslocalización que ejercen, respectivamente, la función del arraigo y del desarraigo humano (Millán, 2004).

1.4.2.3. Geografía Cultural

Cada pueblo ocupa un determinado territorio ligado a tradiciones e identidades establecidas por la percepción local de los elementos, fenómenos y procesos que ocurren en dicho espacio, para ello el investigador debe comprender en todo lo posible la lógica territorial del

grupo que estudia, siendo el enfoque cultural la principal línea de investigación. La Geografía Cultural marca sus inicios en la escuela de Berkeley con su representante el geógrafo estadounidense Carl O. Sauer, quién propone a la cultura como una entidad poderosa sujeta a su propia lógica, en la cual los seres humanos actúan como difusores; es decir, la cultura es el agente, el espacio natural es el medio y el paisaje cultural es el resultado (Claval, 1999).

Dentro del enfoque saueriano el objeto de estudio es la reproducción histórica del medio natural y de las fuerzas humanas que modifican el paisaje, la identificación de las regiones culturales homogéneas definidas en base a los elementos materiales, o bien, a los no materiales, como la religión, lenguas y dialectos (Claval, 1999). Se toma en cuenta el análisis de las huellas que deja el espacio natural, las acciones del sistema productivo y de reproducción de los grupos humanos y por último, el estudio de la ecología cultural histórica, prestando especial atención en la relación de la percepción y el uso humano del paisaje, que viene condicionada por elementos culturales, formas de vida de la gente, actividades, calidad de vida, tiempo de permanencia cumpliendo las mismas actividades y por limitaciones sociales y medioambientales que deben superar (Luna García, 1999).

Además, en los años 80 nace una nueva propuesta de Geografía Cultural postmoderna, planteando a dicha corriente como una manera de estudiar el espacio y no una rama de la geografía, mediante ella no sólo se estudian los aspectos culturales del espacio, sino también el espacio visto a través de los cristales de las diferentes culturas, considerando el simbolismo que tiene para los habitantes algunos rasgos del paisaje (Fernandez, Hiernaux, & Lindón, 2006). Es una posición desde la cual el investigador observa el espacio, sin separar los componentes naturales de los sociales, asumiendo la realidad espacial compleja, y que todo espacio es producto tanto de los fenómenos de la naturaleza como de las actividades de los grupos sociales (Luna García, 1999).

1.4.2.4. Geografía de la Vida Cotidiana

Las prácticas espacio-temporales banales de los individuos denotan la funcionalidad de un territorio, para ello la Geografía de La Vida Cotidiana como un campo poco configurado y reconocido dentro de la geografía, brinda primeras aproximaciones al estudio de la cotidianidad. Este campo en ciernes es un horizonte relevante para la geografía del siglo XXI, emerge en diversos contextos, fragmentos, elementos y piezas sueltas con los aportes de sus principales precursores los geógrafos Eric Dardel, Jhon Wright, David Lowenthal y

Renee Rocherfort (Hiernaux & Lindón, 2006). La vida cotidiana en geografía es un campo transversal y plural, la vida cotidiana es urbana, pero también, es rural, lo cultural es la parte central de ella, igual que lo político, la condición de género, el turismo y el nivel social (Villoria, 2000).

La Geografía de la Vida Cotidiana encuentra su razón de ser en el conocimiento de la relación espacio, sociedad y de las situaciones de interacción a partir de la persona, el sujeto, el individuo y construye una mirada geográfica particular para comprender el mundo de la vida cotidiana desde la espacialidad, estudiando los procesos mentales referidos al espacio, comportamiento y cognición, interesándose sobre el individuo como punto de referencia de las experiencias espaciales cotidianas (Hiernaux & Lindón, 2006).

1.4.2.5. Geografía del Subdesarrollo

La localización insegura de los asentamientos humanos es el resultado de una serie de presiones dinámicas generadas en el territorio que frente a condiciones de vulnerabilidad pueden generar un desastre. Para el estudio de dicha dinámica territorial la investigación se basa en la corriente de Geografía del Subdesarrollo, propuesta por el geógrafo Yves Lacoste, que considera al subdesarrollo en el mundo actual, un fenómeno geográfico y como todos los fenómenos geográficos, presenta infinidad de matices según las influencias respectivas de los diversos factores y procesos que son obstáculos para el desarrollo de los territorios (Lacoste, 1982). El subdesarrollo se deriva principalmente de la inserción de un sistema capitalista en el seno de sociedades con estructuras sociales y productivas poco desarrolladas, para generar grandes beneficios a sociedades minoritarias que resultan política y económicamente privilegiadas (Sanz, 2010).

Se comprende a la geografía con una visión parcial de un fenómeno global que todos percibimos, con la interrelación de los síntomas económicos, sociales, políticos, demográficos, etc., en la determinación de la situación actual por la cual está pasando el mundo, donde hay claras diferencias socioeconómicas entre la población del mundo desarrollado y el subdesarrollado (Lacoste, 1982).

La corriente se sustenta con la afirmación de que el poder de las minorías privilegiadas sigue siendo exorbitante, ya que ejercen sobre una población que obtiene varios beneficios de los recursos del país; mientras que la gran parte de la población se encuentra privada casi por completo del poder adquisitivo, obstaculizando el auge de una economía moderna que

técnicamente podría producir mucho más y constituye el principal impedimento para cualquier auténtico progreso económico político y social (Lacoste, 1982).

1.4.2.6. Desarrollo de Espacios Desiguales

La desigualdad social de los territorios genera que determinadas poblaciones tengan que luchar con dificultades sociales, políticas, económicas y medioambientales que obstaculizan su desarrollo. Dentro del análisis social se considera la propuesta de David Harvey y El Desarrollo de Espacios Desiguales, a partir de las ciencias sociales propone al desarrollo geográfico desigual como inherente a la idea de la acumulación del capital en el tiempo y espacio (Harvey, 2001). La desigualdad surge como una posibilidad de llevar un análisis tradicional sobre el debate de las clases sociales y los movimientos proletariados hacia formas complejas de teorizar el capitalismo en el cual intervienen las condiciones ecológicas, políticas, económicas y culturales que no responden a valores y aspiraciones iguales sino a varias condiciones y diversidades geográficas históricas (Harvey, 2003).

Harvey considera que las estrategias capitalistas distinguen tendencias de diferenciación y las leyes restrictivas de la competencia espacial constituyen una dinámica inherente de diferenciación del capitalismo en la medida en que se desarrollan en el paisaje geográfico a merced de los cambios tecnológicos u organizacionales derivados de la competencia (Harvey, 2001). Enfatiza en los modos de acumulación desigual del capital y su expresión en distintas formas de organización social, distintos niveles de espacialidad que conforman un campo de análisis del capitalismo que incluye relaciones de carácter geopolítico, sus repercusiones en la producción de formas de acumulación y la construcción de diferentes alternativas frente a las formas hegemónicas del poder (Harvey, 2003).

Plantea que el problema geográfico se basa en elaborar una forma de organización espacial que maximice las perspectivas de la región menos afortunada, concretando los resultados en un marco político y de proceso de toma de decisiones públicas sobre la organización espacial (A. Moreno, 2006). Además, de la búsqueda de una igualdad geográfica entendida desde las oportunidades y el acceso que todas las sociedades merecen, dentro del ámbito educativo, económico, político, social o de servicios.

1.4.3. Marco conceptual

Los conceptos que se manejan en la investigación, tomando en cuenta la temática son:

Cotidianidad se define dentro de las ciencias sociales como un fenómeno que tiene que ver con el estilo de vida que cada persona lleva en su día a día y que puede ser completamente diferente entre un caso y otro pero más o menos igual para esa persona en particular (DeConceptos, 2017).

Cultura se define en el ámbito de la geografía como una concepción de las actividades humanas en el espacio y el tiempo, que demuestra por medio de expresiones las características físicas de tales actividades en el paisaje. La segunda consideración es que no se puede entender simplemente a la cultura como un conjunto de expresiones de un colectivo, sino también de la concepción del territorio y la influencia espacial que ejerce, es decir, no solo como un ente adimensional, sino como un organismo que se manifiesta en un territorio al cual está directamente vinculado (Claval, 2002).

Espacio se debe entender que es una de las dimensiones genéricas de la realidad, la otra es el tiempo, el espacio no es un objeto de estudio sino una dimensión que simplifica el estudio de la Geografía como disciplina y no debe ser confundida como una porción de la superficie terrestre (Fernandez et al., 2006).

Evaluación del Riesgo se define como una metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de vulnerabilidad que conjuntamente podrían dañar potencialmente a la población, la propiedad, los servicios y los medios e sustento expuestos, al igual que el entorno el cual dependen (UNISDR, 2009).

Geografía de la Percepción hace referencia a una línea de investigación geográfica que se basa en numerosos puntos de vista para comprender a las ideologías territoriales, los conflictos espaciales y sus connotaciones simbólicas en los niveles individuales y sociales. Se reconoce que cada individuo o grupo social posee una percepción sesgada de la realidad objetiva (Millán, 2004).

Gestión de Riesgos se refiere al enfoque y la práctica sistemática de gestionar la incertidumbre para minimizar los daños y las pérdidas potenciales (UNISDR, 2009).

Gestión del Riesgo de Desastres es un proceso sistemático de utilizar directrices administrativas, organizaciones, destrezas y capacidades operativas para ejecutar políticas y fortalecer las capacidades de afrontamiento, con el fin de reducir el impacto adverso de las amenazas naturales y la posibilidad de que ocurra un desastre (UNISDR, 2009).

Localización alude a ubicación espacial (del latín “locus” que indica lugar), término usado en especial en geografía para identificar donde están situados ciudades, países, puertos, accidentes geográficos, entre otros; aunque también puede estar referido al sitio donde se encuentra cualquier objeto o ser vivo (DeConceptos, 2017).

Lugar en geografía alude a lo relacionado con el área, territorio o subconjunto del espacio geográfico, en donde las sociedades construyen su hábitat y materializan su cultura (Córdova, 2015).

Ordenamiento Territorial se define como una función de la administración pública, de carácter integral, que corta horizontalmente a todos los componentes del sistema territorial, orientada a conseguir el desarrollo sostenible de la sociedad mediante la provisión de sistemas territoriales armónicos, funcionales y equilibrados capaces de proporcionar a la población una calidad de vida satisfactoria (Gómez & Gómez, 2013).

Paisaje Cultural hace énfasis en métodos de estudio, en función de la escala del análisis, y en el caso particular a la geografía cultural, los umbrales están dados no por unidades territoriales tradicionales, sino por porciones del espacio, donde se desarrollan sociedades de manera particular. Caracterizándolos no solo físicamente, sino también haciendo énfasis en las dinámicas territoriales. Los nuevos enfoques tienden a usar menos imágenes de paisajes como fuente empírica primaria, ya que lo hacen a través de objetos y prácticas cuyas trayectorias navegan entre lo humano y lo no humano (Claval, 2002).

Planificación Territorial hace referencia a una propuesta de un modelo territorial que incluye la definición de los objetivos a alcanzar, implica la modificación de la realidad y de su evolución en el tiempo según las pautas previstas (Gómez & Gómez, 2013).

Reubicación suele tratarse de una decisión de un gobierno para trasladar personas, construcciones, instituciones, etc. desde un punto hacia otro del territorio. Es habitual que el concepto se emplee con relación a la necesidad de reubicar una villa miseria, favela, chabola o cualquier barrio con edificaciones precarias y sin servicios públicos. A partir de la reubicación, se pretende que los habitantes puedan mejorar su calidad de vida y que las zonas ocupadas de manera irregular sean liberadas (DeConceptos, 2017).

Resiliencia se refiere a la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones

básicas. Se determina por el grado al que esa comunidad cuenta con los recursos necesarios y es capaz de organizarse tanto antes como durante los momentos apremiantes (UNISDR, 2009).

Riesgo hace referencia a la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas (UNISDR, 2009).

Riesgo Aceptable en ingeniería se define como el nivel de riesgo para evaluar y definir las medidas estructurales y no estructurales que se necesitan para reducir los posibles daños a la población, la propiedad, los servicios y los sistemas a un nivel tolerable, según los códigos o las prácticas aceptadas basadas en las probabilidades conocidas de que surja una amenaza y otros factores (UNISDR, 2009).

Riesgo Aceptado se define como el nivel de las pérdidas potenciales que una sociedad o comunidad consideran aceptable, según sus condiciones sociales, económicas, políticas, culturales, técnicas y ambientales existentes (UNISDR, 2009).

Riesgo de Desastres se refiere a la posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro (UNISDR, 2009).

Sistema Territorial se define como una construcción social que representa el estilo de desarrollo de una sociedad; se forma mediante las actividades que la población práctica sobre el medio físico y de las interacciones entre ellas a través de los canales de relación que proporcionan funcionalidad al sistema (Gómez & Gómez, 2013).

Vulnerabilidad Global alude al resultado de la interacción de una serie de factores y características (internas y externas) que convergen en una comunidad particular que resulta en el bloqueo o incapacidad de la comunidad para responder adecuadamente ante la presencia de un riesgo determinado, con el consecuente desastre (Wilches, 1993).

1.5. Marco metodológico

1.5.1. Metodología

La presente investigación se enmarca en la línea teórica – aplicada, para lo cual se combinó técnicas de recopilación de información secundaria de la parroquia Cotaló, conjuntamente con el análisis de la situación actual de la temática, observación directa y levantamiento de

información cualitativa y cuantitativa, mediante trabajo de campo y de escritorio, son la base para generar una propuesta técnica de reubicación de la población.

1.5.1.1. Recopilación de información disponible del área de estudio

En esta primera etapa, se reunió la información existente que describan el contexto general de la parroquia Cotaló. La información biofísica se adquirió de las principales fuentes oficiales como Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP), Ministerio de Salud Pública (MSP), Ministerio de Educación (MINEDUC), Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), GAD Parroquial Rural Cotaló.

La información geológica y datos históricos del volcán Tungurahua y sus peligros asociados se obtuvo de los reportes, mapas y publicaciones de la fuente oficial Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IG – EPN). Para la información poblacional y económica la fuente oficial corresponde a las estadísticas publicadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), así como de sus proyecciones poblacionales.

Los aspectos históricos, sociales, políticos y culturales se obtuvieron de la fuente oficial GAD Parroquial Rural Cotaló, información que es corroborada y ampliada por visitas a la parroquia. Finalmente para la generación de cartografía la información en formato shapefile se adquirió del geoportal de las fuentes oficiales como Sistema Nacional de Información (SNI) e Instituto Geográfico Militar (IGM).

La información primaria, sin ser tratada brinda un acercamiento a la realidad socio espacial para comprender la funcionalidad del área de estudio y constituye el punto de partida a nivel informativo.

1.5.1.2. Trabajo de campo

Para el trabajo de campo se aplicó una encuesta de percepción social de riesgo volcánico, dirigida a la población mayor de 18 años, con la finalidad de determinar los niveles de percepción de riesgo de la población de la parroquia Cotaló.

1.5.1.3. Unidad mínima cartografiable

Se empleó la escala 1: 15 000 para la elaboración de la cartografía parroquial, considerando que 0,4 mm es la longitud que el ojo humano puede percibir, la unidad mínima cartografiable es calculada de la siguiente manera.

1 cm: 15 000 cm

1 cm: 150 000 mm

Por lo tanto: $150\,000\text{ mm} \times 0,4\text{ mm} = 60\,000\text{ mm} = 6\,000\text{ cm} = 60\text{ m lineales}$ o $3\,600\text{ m}^2 = 0,36\text{ ha}$ para superficie.

Se establece la elaboración cartográfica de los peligros volcánicos a nivel cantonal para obtener una apreciación mayor de la amenaza para la propuesta de reubicación.

Para la cartografía cantonal se estableció la escala 1: 50 000 y la unidad mínima cartografiable es calculada de la siguiente manera.

1cm: 50 000 cm

1 cm: 500 000 mm

Por lo tanto: $500\,000\text{ mm} \times 0,4\text{ mm} = 200\,000\text{ mm} = 20\,000\text{ cm} = 200\text{ m lineales}$ o $40\,000\text{ m}^2 = 4\text{ ha}$ para superficie.

1.5.1.4. Ponderación de variables

Para generar el mapa de peligro volcánico del cantón San Pedro de Pelileo, se utilizó el proceso metodológico de análisis jerárquico multicriterio AHP, como sustento de la ponderación de variables para definir distintos niveles con criterios múltiples. El método AHP descompone un problema en jerarquías, y a su vez cada nivel es descompuesto en elementos específicos de manera descendiente (J. Moreno, 2010).

Las variables que se ponderaron son: caída de ceniza, avalancha de escombros, lahares y flujo piroclástico. El peso de la ponderación se encuentra en el rango de 1 a 1,5, reflejando un ratio de consistencia de la ponderación de 0,35%.

1.5.1.5. Generación de cartografía

Con la información geográfica recopilada en formato shapefile y el software adecuado, se generó la siguiente cartografía.

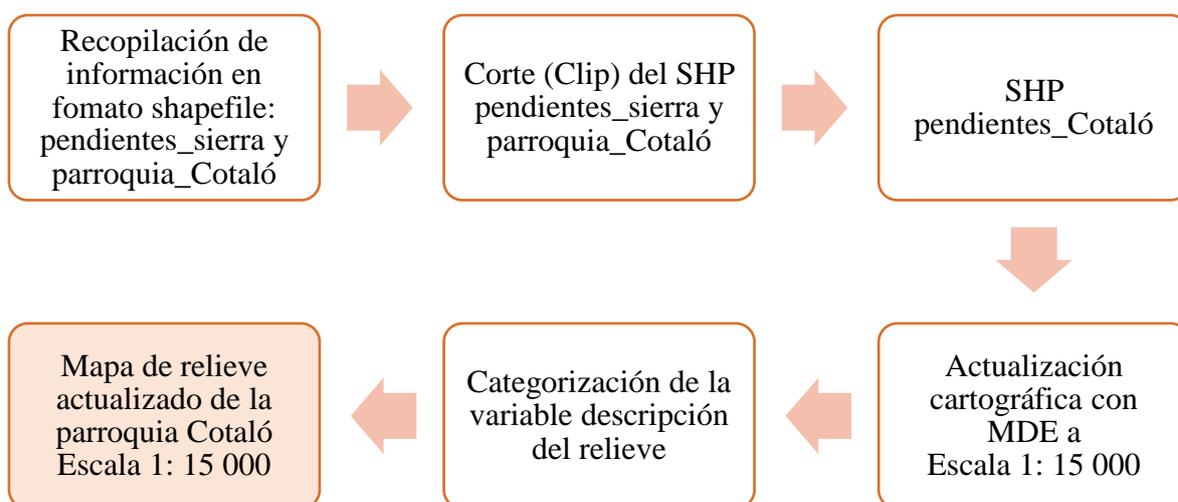
- Mapa de relieve actualizado parroquia Cotaló

Como se evidencia el Flujograma 1, se elaboró un mapa de relieve de la parroquia Cotaló utilizando la información de pendientes_sierra y parroquia_cotaló en formato shapefile, disponibles en el geoportal del Sistema Nacional de Información (SIN). Utilizando el

software ArcGis 10.5, con su herramienta “Clip” se procedió a realizar un corte de ambas capas para obtener únicamente la información de relieve de la parroquia Cotaló.

Con dicha información se realizó una actualización cartográfica de las pendientes en base a un Modelo Digital de Elevación (MDE), a escala de trabajo 1: 15 000. Finalmente, utilizando la simbología de descripción de relieve se obtuvo el mapa de relieve actualizado de la parroquia Cotaló a escala 1: 15 000 (Ver Mapa 1).

Flujograma 1: Mapa de Relieve actualizado parroquia Cotaló



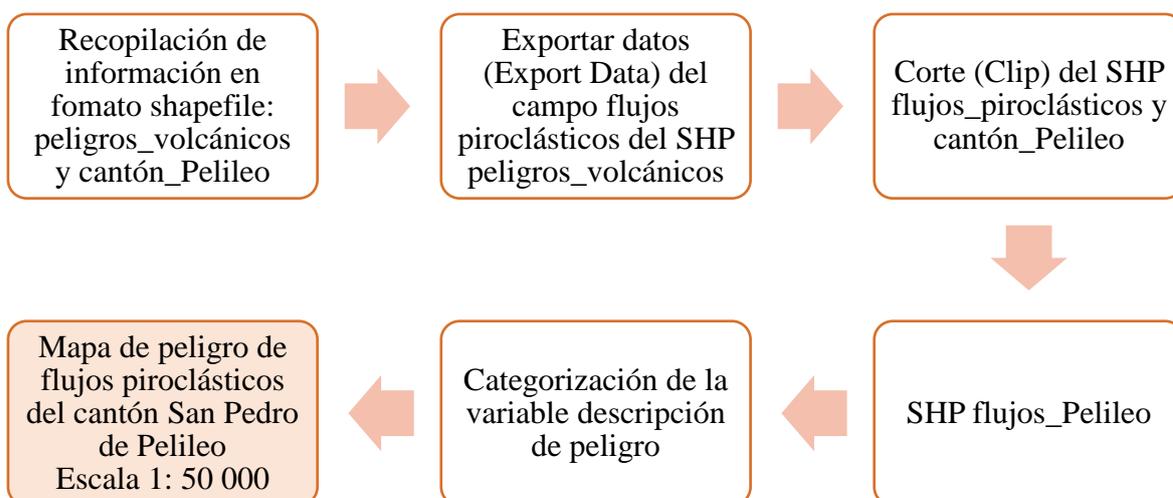
Fuente: Elaboración propia

- Mapa de peligro de flujos piroclásticos del cantón San Pedro de Pelileo

De acuerdo al Flujograma 2, para elaborar el mapa de peligro de flujos piroclásticos del cantón San Pedro de Pelileo se utilizó la información de peligros_volcánicos en formato shapefile, disponible en el geoportal del IG – EPN y canton_pelileo, disponible en el geoportal del SNA. Utilizando el software ArcGis 10.5, desde la tabla de atributos del archivo de peligros_volcánicos con la herramienta “Select by attributes” se seleccionó el peligro flujos piroclásticos y se exportó la información para posteriormente con la herramienta “Clip” realizar un corte de dicha capa con el shapefile canton_pelileo, con el fin de obtener la información exclusiva del cantón San Pedro de Pelileo.

Una vez que se realiza este procedimiento y utilizando la simbología de descripción de peligro se obtuvo el mapa de peligro de flujos piroclásticos del cantón San Pedro de Pelileo a escala 1: 50 000 (Ver Mapa 4).

Flujograma 2: Mapa de peligro de flujos piroclásticos del cantón San Pedro de Pelileo



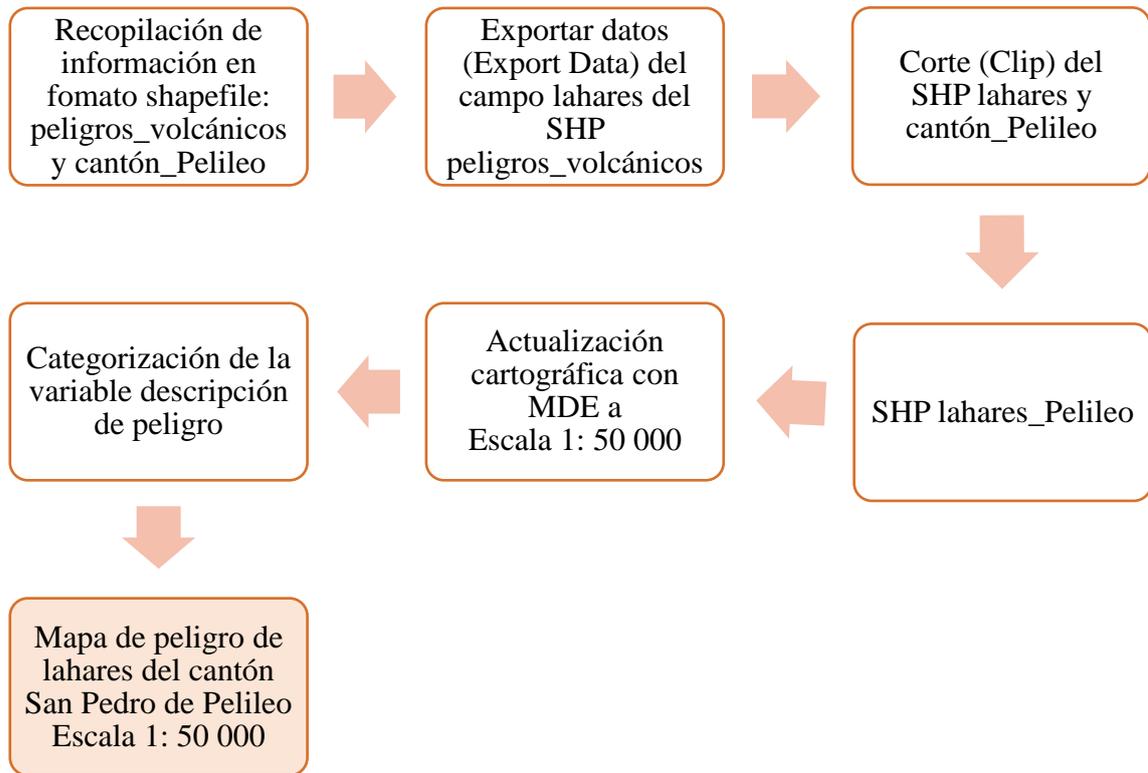
Fuente: Elaboración propia

- Mapa de peligro de lahares del cantón San Pedro de Pelileo

Como indica el flujograma 3, en la elaboración del mapa de peligro de lahares del cantón San Pedro de Pelileo se utilizó la información de peligros_volcánicos en formato shapefile, disponible en el geoportal del IG – EPN y canton_pelileo, disponible en el geoportal del sistema nacional de información. Utilizando el software ArcGis 10.5, desde la tabla de atributos del archivo de peligros_volcánicos con la herramienta “Select by atributes” se seleccionó el peligro lahares y se exportó la información para posteriormente con la herramienta “Clip” realizar un corte de dicha capa con el shapefile canton_pelileo, con el fin de obtener la información exclusiva del cantón San Pedro de Pelileo.

Además, a una escala de trabajo 1: 50 000 se realizó un ajuste de la cartografía con apoyo de la herramienta ArcBrutile y un MDE. Una vez que se realizó este procedimiento y utilizando la simbología de descripción de peligro se obtuvo el mapa de peligro de lahares del cantón San Pedro de Pelileo a escala 1: 50 000 (Ver Mapa5).

Flujograma 3: Mapa de peligro de lahares el cantón San Pedro de Pelileo



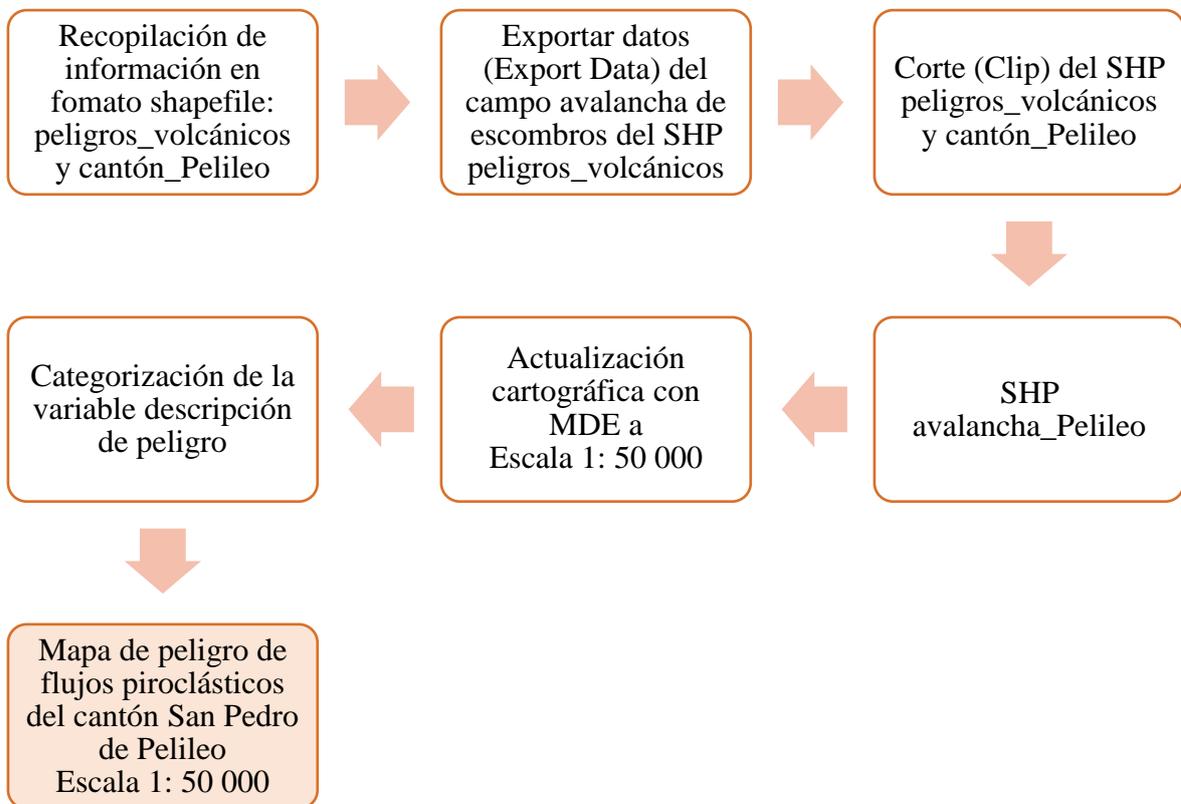
Fuente: Elaboración propia

- Mapa de peligro de avalancha de escombros del cantón San Pedro de Pelileo

De acuerdo al flujograma 4, para elaborar el mapa de peligro de avalancha de escombros del cantón San Pedro de Pelileo se utilizó la información de peligros_volcánicos en formato shapefile, disponible en el geoportal del IG – EPN y canton_pelileo, disponible en el geoportal del sistema nacional de información. Utilizando el software ArcGis 10.5, desde la tabla de atributos del archivo de peligros_volcánicos con la herramienta “Select by attributes” se seleccionó el peligro avalancha de escombros y se exportó la información para posteriormente con la herramienta “Clip” realizar un corte de dicha capa con el shapefile canton_pelileo, con el fin de obtener la información exclusiva del cantón San Pedro de Pelileo.

Además, a una escala de trabajo 1: 50 000 se realizó un ajuste de la cartografía con apoyo de la herramienta ArcBrutile y un MDE. Una vez que se realizó este procedimiento y utilizando la simbología de descripción de peligro se obtuvo el mapa de peligro de avalancha de escombros del cantón San Pedro de Pelileo a escala 1: 50 000 (Ver mapa 6).

Flujograma 4: Mapa de peligro de avalancha de escombros del cantón San Pedro de Pelileo



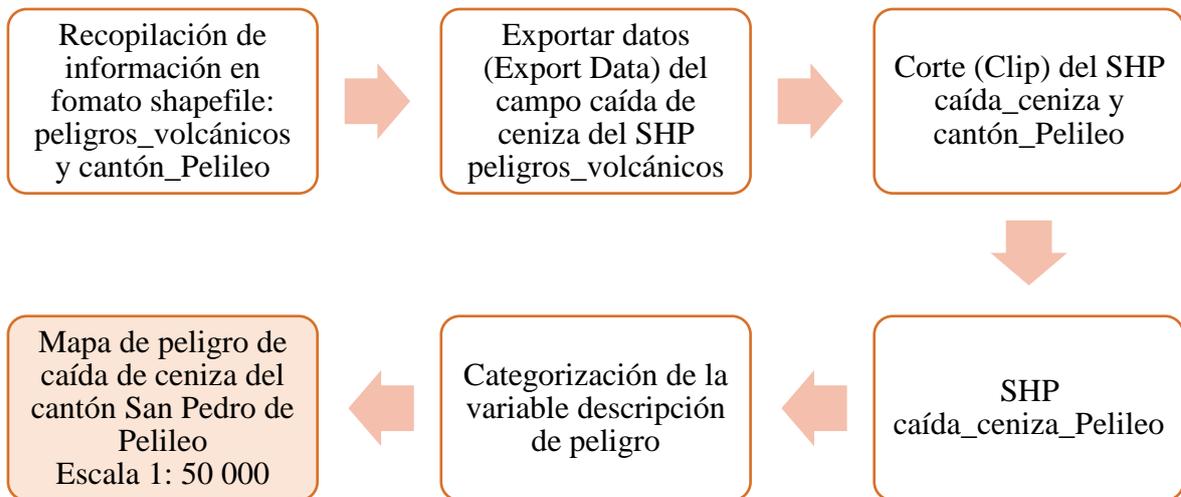
Fuente: Elaboración propia

- Mapa de peligro de caída de ceniza del cantón San Pedro de Pelileo

Como evidencia el flujograma 5, en la elaboración del mapa de peligro de caída de ceniza del cantón San Pedro de Pelileo se utilizó la información de peligros_volcánicos en formato shapefile, disponible en el geoportal del IG – EPN y canton_pelileo, disponible en el geoportal del sistema nacional de información. Utilizando el software ArcGis 10.5, desde la tabla de atributos del archivo de peligros_volcánicos con la herramienta “Select by attributes” se seleccionó el peligro caída de ceniza y se exportó la información para posteriormente con la herramienta “Clip” realizar un corte de dicha capa con el shapefile canton_pelileo, con el fin de obtener la información exclusiva del cantón San Pedro de Pelileo.

Una vez que se realiza este procedimiento y utilizando la simbología de descripción de peligro se obtuvo el mapa de peligro de caída de ceniza del cantón San Pedro de Pelileo a escala 1: 50 000 (Ver Mapa 7).

Flujograma 5: Mapa de peligro de caída de ceniza del cantón San Pedro de Pelileo



Fuente: Elaboración propia

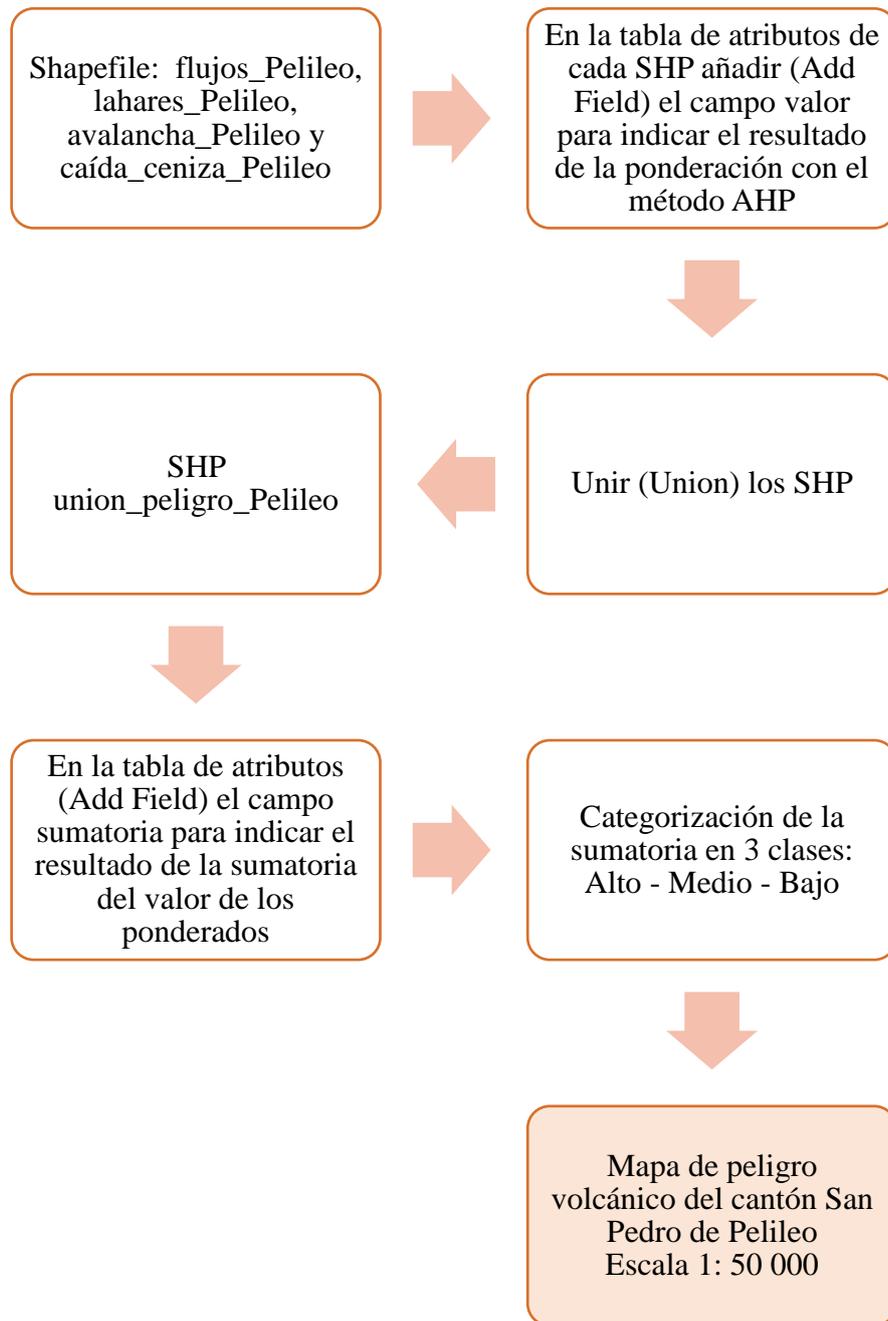
- Mapa de peligro volcánico del cantón San Pedro de Pelileo

Las variables que se consideraron en el mapa de peligro volcánico del cantón San Pedro de Pelileo son: flujos pirocláticos, lahares, avalancha de escombros y caída de ceniza; por lo cual se utiliza las capas obtenidas en la elaboración de los mapas para dichas variables.

Como indica el flujograma 6, previo a la elaboración del mapa de peligro volcánico, utilizando el software ArcGis 10.5, con la herramienta “Add field” se añadió un campo denominado “valor” en la tabla de atributos de cada capa a utilizar con el resultado de la ponderación de las variables con el método AHP, y se procedió a realizar el geoprocesamiento “Union” de todas las capas. Posteriormente al shapefile de resultado con la herramienta “Add field” se añade un campo denominado “sumatoria”, en el cual realizamos la sumatoria de los valores de las ponderaciones de todas las variables (la ponderación se describe en el numeral 1.5.1.4.).

Finalmente el campo sumatoria es el resultado de los pesos ponderados, se categorizó estos en tres clases denominadas Alto, Medio y Bajo, utilizando la simbología de sumatoria de los ponderados, se obtuvo el mapa de peligro volcánico del cantón San Pedro de Pelileo a escala 1: 50 000 (Ver Mapa 8).

Flujograma 6: Mapa de peligro volcánico del cantón San Pedro de Pelileo



Fuente: Elaboración propia

- Mapa de vulnerabilidad social ante peligro volcánico en la parroquia Cotaló

Como refleja el flujograma 7, para elaborar el mapa de vulnerabilidad social ante peligro volcánico en la parroquia Cotaló, se tomó como base algunas variables e indicadores de la propuesta metodológica de la SNGR para el análisis de vulnerabilidades en función de amenazas a nivel municipal (Ver Tabla 1).

Para establecer los niveles de capacidad de respuesta de la población de Cotaló ante peligro volcánico, se utilizó los datos del Censo de Población y Vivienda del año 2010 y los resultados obtenidos de la encuesta de percepción social realizada a los habitantes de la parroquia Cotaló.

Cada variable considerada fue ponderada en un rango de 1 a 10, donde 1 es el valor más bajo y 10 es el valor más alto. Finalmente, como se indica en la Tabla 2, se estableció un rango que determine el grado de vulnerabilidad en base a la sumatoria de las ponderaciones y se obtuvo el mapa de vulnerabilidad social ante peligro volcánico en la parroquia Cotaló a Escala 1: 15 000 (Ver Mapa 9).

Tabla 1: Identificación de variables para vulnerabilidad social por peligro volcánico

Indicadores	Nivel del indicador	Niveles de capacidad de respuesta de la población		
Eventos identificados	% de la población que refiere un mayor número de eventos relacionados a la actividad volcánica	ALTO: La mayoría de la población desconoce sobre eventos relacionados a la actividad volcánica en la zona.	MEDIO: Algunas personas conocen sobre eventos relacionados a la actividad volcánica en la zona.	BAJO: La mayoría de la población conoce sobre eventos relacionados a la actividad volcánica en la zona.
Pertenencia a organizaciones sociales	% de la población que pertenece a un grupo de organización social	ALTO: La mayoría de la población no pertenece a una organización social.	MEDIO: Algunas personas pertenecen a una organización social	BAJO: La mayoría de la población pertenece a una organización social.
Organización barrial	% de la población que considera que existe organización en la comunidad	ALTO: La mayoría de la población considera que no existe organización social en la comunidad.	MEDIO: Algunas personas consideran que existe organización social en la comunidad.	BAJO: La mayoría de la población considera que existe organización en la comunidad.
Capacidad para afrontar la amenaza	% de la población que considera estar preparada ante la ocurrencia de una erupción volcánica	ALTO: La mayoría de la población considera que no están preparados ante la ocurrencia de una erupción volcánica.	MEDIO: Algunas personas consideran que están preparados ante la ocurrencia de una erupción volcánica.	BAJO: La mayoría de la población considera que están preparados ante la ocurrencia de una erupción volcánica.
Percepción	% de la población considera que vive en zona de riesgo	ALTO: La mayoría de la población no está consciente que viven en zona de riesgo.	MEDIO: Algunas personas están conscientes que viven en una zona de riesgo.	BAJO: La mayoría de la población está consciente de que viven en zona de riesgo.
Grupos de atención prioritaria	% de la población que vive con adultos mayores o personas con discapacidad	ALTO: La mayoría de la población convive con adultos mayores o personas con algún tipo de discapacidad.	MEDIO: Algunas personas conviven con adultos mayores o personas con algún tipo de discapacidad.	BAJO: La mayoría de la población no convive con adultos mayores o personas con algún tipo de discapacidad.
Servicios básicos	% de la población que cuenta con servicios básicos	ALTO: La mayoría de personas no poseen servicios básicos.	MEDIO: Algunas personas no poseen servicios básicos.	BAJO: La mayoría de personas cuentan con servicios básicos.
Tipo de instrucción educativa	% de la población con instrucción educativa secundaria	ALTO: La mayoría de personas no tuvieron instrucción educativa secundaria.	MEDIO: Algunas personas tuvieron instrucción educativa secundaria.	BAJO: La mayoría de personas tuvieron instrucción educativa secundaria.
Existencia de planes de emergencia	% de la población considera que existe planes de emergencia en la parroquia	ALTO: La mayoría de la población considera que no existe algún tipo de plan de emergencia en la parroquia.	MEDIO: Algunas personas consideran la existencia de un tipo de plan de emergencia en la parroquia.	BAJO: La mayoría de personas desconocen la existencia de un tipo de plan de emergencia en la parroquia.
Densidad poblacional	Número de habitantes por hectárea	ALTO: Mas de 30 habitantes por hectárea.	MEDIO: Entre 10 y 20 habitantes por hectárea.	BAJO: Menos de 5 habitantes por hectárea.

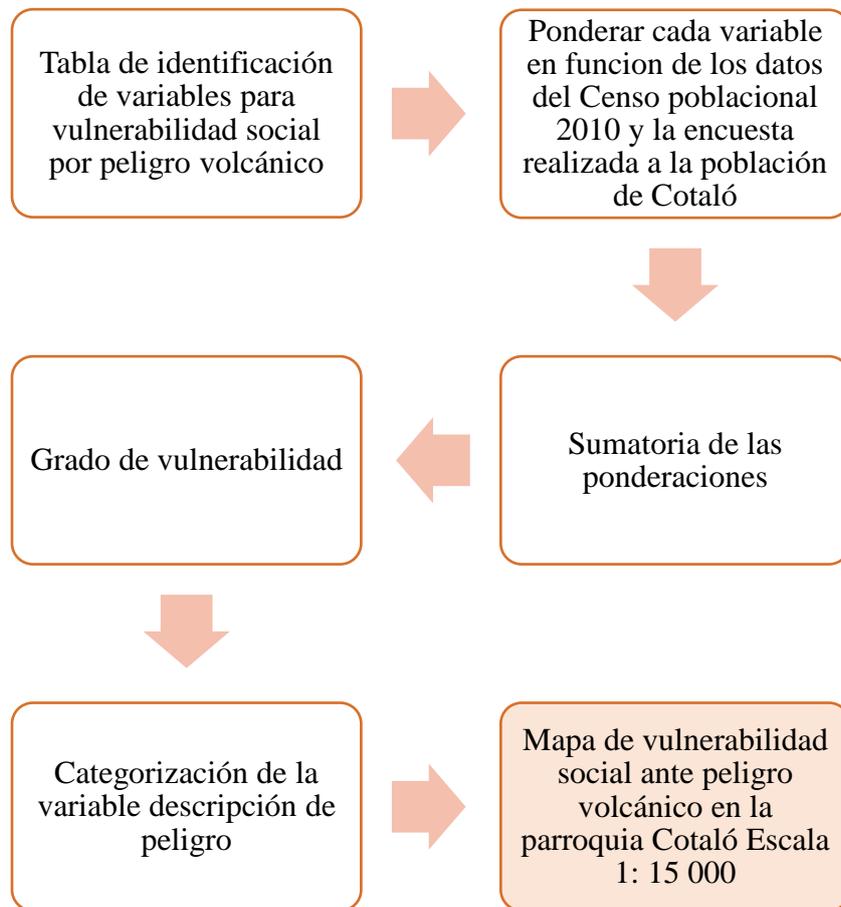
Fuente: (SNGR, 2011)
Elaboración propia

Tabla 2: Rangos establecidos para vulnerabilidad social por peligro volcánico

Nivel	Rango
Alto	51 en adelante
Medio	26 – 50
Bajo	1 – 25

Fuente: Elaboración propia

Flujograma 7: Mapa de vulnerabilidad social ante peligro volcánico en la parroquia Cotaló



Fuente: Elaboración propia

- Mapa de riesgo por peligro volcánico de la parroquia Cotaló

Como evidencia el Flujograma 8, para elaborar el mapa de riesgo por peligro volcánico de la parroquia Cotaló se utilizó el mapa de peligro volcánico del cantón San Pedro de Pelileo y el mapa de vulnerabilidad social ante peligro volcánico de la parroquia Cotaló en formato shapefile. Utilizando el software ArcGis 10.5 se procedió a realizar el geoprocesamiento “Union” de todas las capas. Posteriormente al shapefile de resultado con la herramienta

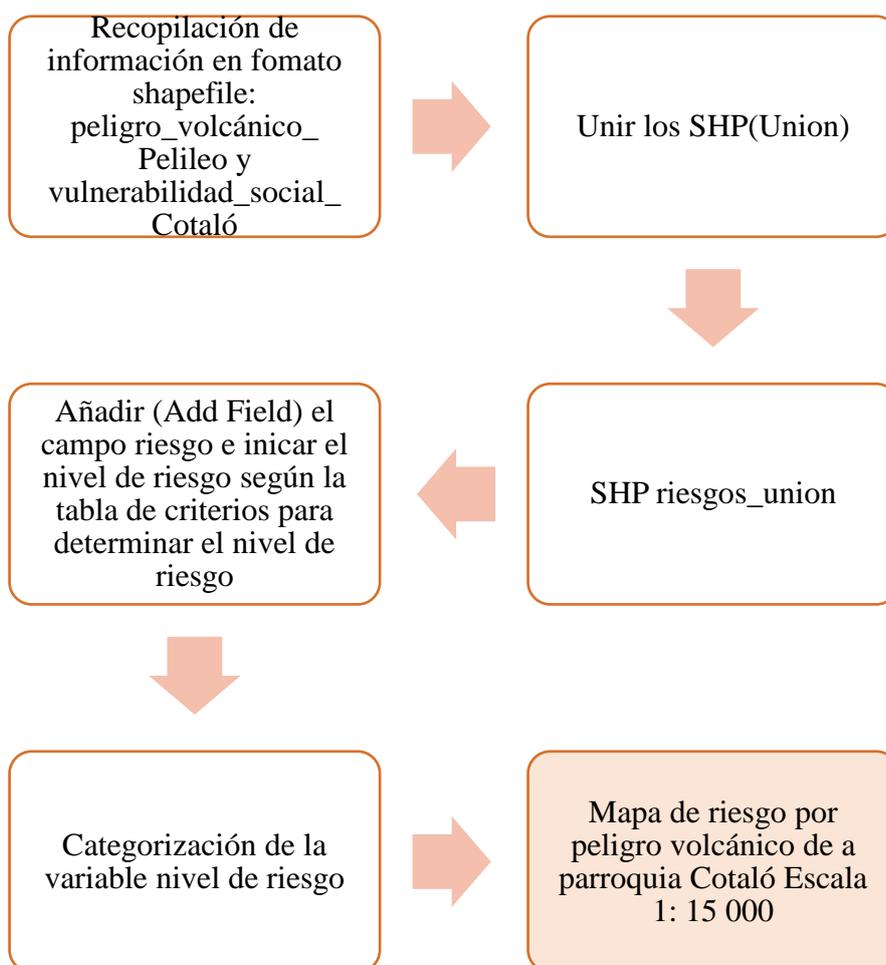
“Add field” se añade un campo denominado “riesgo”, en el cual determinamos el nivel de riesgo según los criterios expuestas en la Tabla 3. Finalmente utilizando la simbología adecuada se obtuvo el mapa de riesgo por peligro volcánico de la parroquia Cotaló a escala 1: 15 000 (Ver Mapa 10).

Tabla 3: Criterio utilizado para determinar el nivel de riesgo por peligro volcánico

Amenaza / Vulnerabilidad	Alto	Medio	Bajo
Alto	Alto	Alto	Medio
Medio	Alto	Medio	Medio
Bajo	Medio	Bajo	Bajo

Fuente: Elaboración propia

Flujograma 8: Mapa de riesgo por peligro volcánico de la parroquia Cotaló

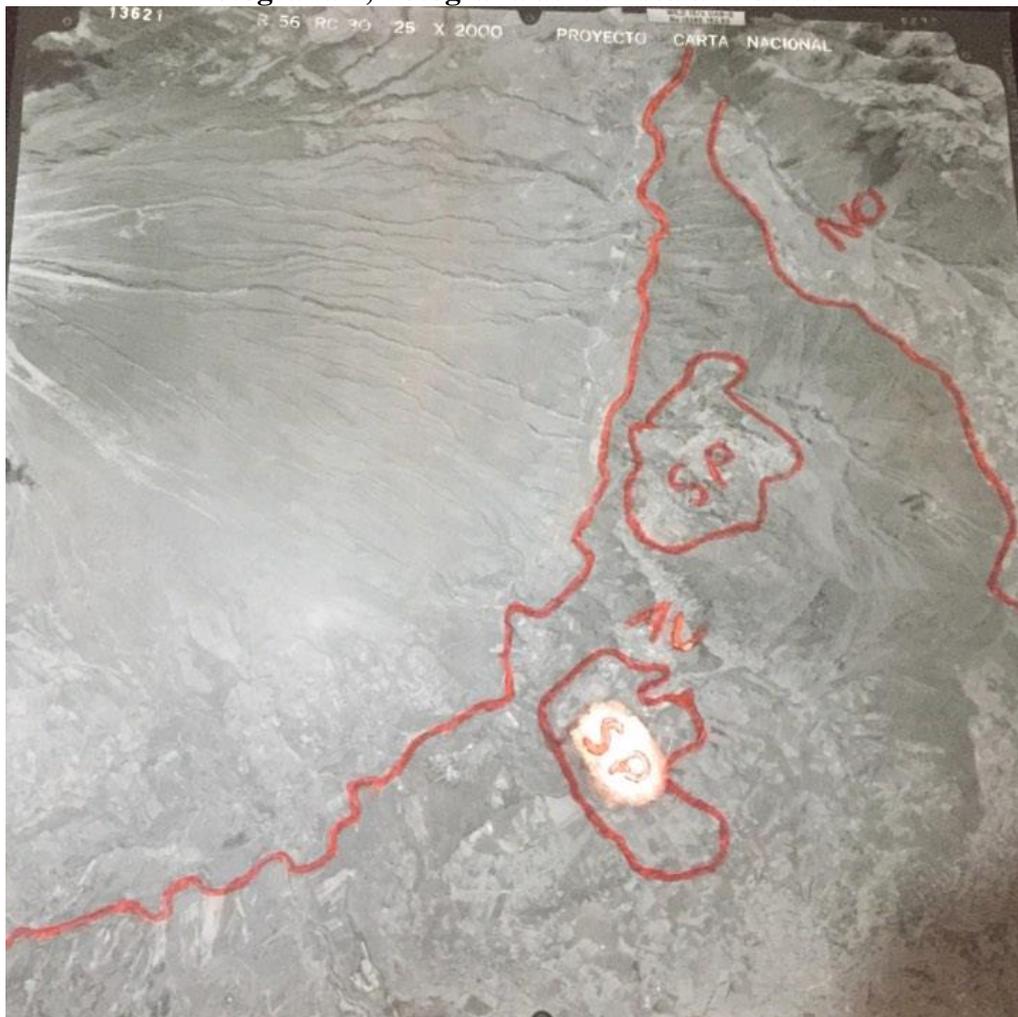


Fuente: Elaboración propia

1.5.1.6. Interpretación

Con apoyo de la herramienta ArcBrutile del software ArcGis 10.5 se realizó un análisis de fotointerpretación del cantón San Pedro de Pelileo (Ver Fotografías 1 – 2- 3), para localizar posibles áreas no muy pobladas para el nuevo asentamiento. Con el resultado de la fotointerpretación, más los datos analizados de la encuesta (Anexo 1) y el análisis de riesgo por peligro volcánico, se propone una zona de reubicación de la cabecera parroquial Cotaló, considerando los criterios de aptitud del suelo, pendientes, acceso a vías y servicios básicos.

Fotografía 1; Fotografía aérea Escala 1: 60 000



Tema: Fotografía Aérea Escala 1: 60 000

Autor: IGM

Lugar: Parroquia Cotaló

Fecha: Año 2008

Fotografía 2: Fotografía aérea Escala 1: 60 000



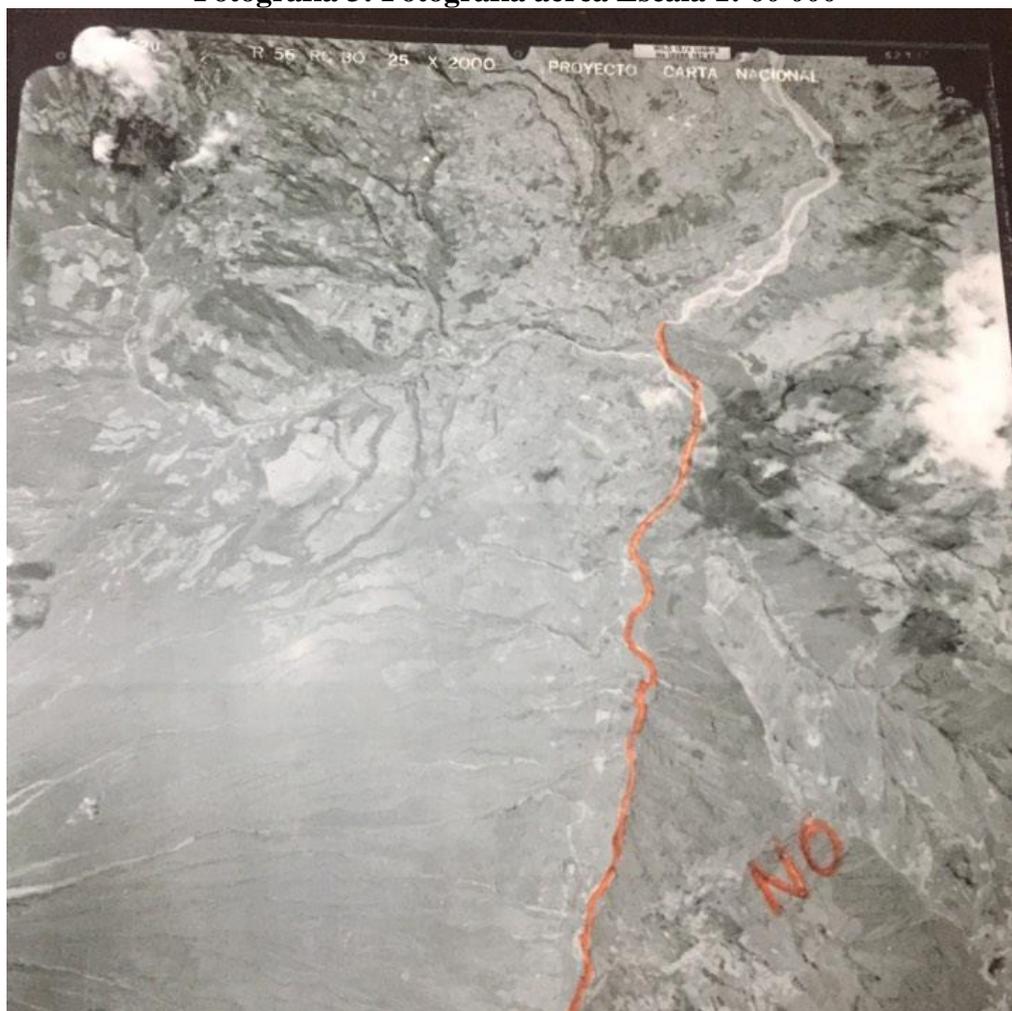
Tema: Fotografía Aérea Escala 1: 60 000

Autor: IGM

Lugar: Parroquia Cotaló

Fecha: Año 2008

Fotografía 3: Fotografía aérea Escala 1: 60 000



Tema: Fotografía Aérea Escala 1: 60 000

Autor: IGM

Lugar: Parroquia Cotaló

Fecha: Año 2008

1.5.2. Tipo de investigación

1.5.2.1. Investigación Descriptiva

La presente investigación es de tipo descriptiva y se caracteriza porque trabaja sobre realidades de hecho y desarrolla una imagen del fenómeno que se estudia partiendo de encuestas, casos, exploración, predicciones, correlaciones, etc. (Sampieri, Collado, & Lucio, 1998). Los estudios descriptivos miden variables para especificar las propiedades importantes de comunidades, personas, grupos o fenómenos sociales bajo análisis y determinar cómo se manifiestan los fenómenos (Bernal, 2006).

1.5.2.2. Enfoque cuantitativo

El enfoque cuantitativo se caracteriza por sus procesos secuenciales, probatorios y deductivos con orden riguroso, deriva objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica, utiliza estadísticas para medir fenómenos y analiza una realidad objetiva, dando como resultado conclusiones que generaliza resultados y mantiene control y precisión sobre fenómenos estudiados (Sampieri et al., 1998).

1.5.2.3. Enfoque cualitativo

El enfoque cualitativo es un proceso inductivo, recurrente, analiza múltiples realidades y no tiene secuencia lineal, también se guía por áreas o temas significativos de investigación con planteamientos más abiertos que van enfocándose y se conduce básicamente en ambientes naturales con significados que se extraen de datos y no requiere estadística, de esta manera brinda profundidad de significados, amplitud, riqueza interpretativa y contextualiza el fenómeno (Sampieri et al., 1998).

1.5.3. Técnicas

La presente investigación combina técnicas para obtener la información donde se desarrolla el problema.

1.5.3.1. Observación

Es una técnica de investigación antigua que consiste en ubicar al investigador frente a la realidad inmediata y observar de manera detenida el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis (Briones, 1990).

1.5.3.2. Encuestas

La encuesta es una técnica con el objetivo de obtener datos de opiniones personales del grupo de estudio, se utiliza un cuestionario impersonal que se entrega a los sujetos y brinda la ventaja de generalizar los resultados obtenidos (Briones, 1990).

1.5.4. Población

El universo de estudio es la población mayor de 18 años de la cabecera parroquial Cotaló. Según la proyección realizada por INEC (2015) es de 363 habitantes.

1.5.5. Muestra

Para el cálculo de la muestra se realiza con una confianza de 95% y un error muestral de 2%, se aplica la siguiente fórmula.

$$n_0 = \frac{p(1-p)}{e^2}$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

p: nivel de confianza

e: nivel de error

N: tamaño de la población

$$n_0 = \frac{0,95(1-0,95)}{0,2^2}$$

$$n_0 = 18,75$$

$$n = \frac{118,75}{1 + \frac{118,75}{363}}$$

$$n = 89,29$$

Mediante aproximación decimal se propone una muestra de **90** para la realización de encuestas.

1.5.6. Alcance metodológico

Para la presente propuesta de investigación se establece analizar parámetros de planificación territorial, gestión de riesgo de desastres y criterios culturales e históricos de consolidación del asentamiento. La metodología no contempla un análisis político - institucional ni de administración de las unidades territoriales para la ejecución de un programa de reasentamiento poblacional.

Para la elaboración cartográfica se utiliza únicamente la información disponible a través del portal web institucional del Sistema Nacional de Información. En la presente metodología no se establece levantamiento de información en el campo, por ende, la información recaba es ajustada en base de un Modelo Digital de Elevación.

Para el análisis espacial se utiliza imágenes satelitales del año 2008 de la parroquia Cotaló y la información disponible en los recursos en línea del software ArcGos 10.5. Para obtener la población y muestra se utiliza la información disponible del Censo de Población y Vivienda del año 2010 y no de las proyecciones habitacionales existentes.

Las técnicas de investigación establecen observación directa en el campo, que permita verificar la información recopilada del diagnóstico territorial, y aplicación de encuestas de percepción social del riesgo de desastres. Las encuestas son aplicadas únicamente en la cabecera parroquial Cotaló y no reflejan información de la percepción social en áreas rurales de la parroquia.

CAPÍTULO II CONTEXTO DE LA PARROQUIA COTALÓ

2.1. Caracterización del área de estudio

2.1.1. Ubicación geográfica

La parroquia Cotaló integra una de las 8 parroquias rurales del cantón San Pedro de Pelileo provincia de Tungurahua, se ubica al sur del cantón a una altura aproximada de 2 500 msnm y cuenta con una superficie total de 43,9 km² aproximadamente (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015) (Ver Mapa 1).

2.1.1.1. Límites

La parroquia Cotaló limita con las siguientes parroquias:

Norte: Parroquia rural Huambaló y parroquia urbana Pelileo del cantón San Pedro de Pelileo

Sur: Parroquias rurales Guanando del cantón Guano y Bilbao del cantón Penipe provincia de Chimborazo

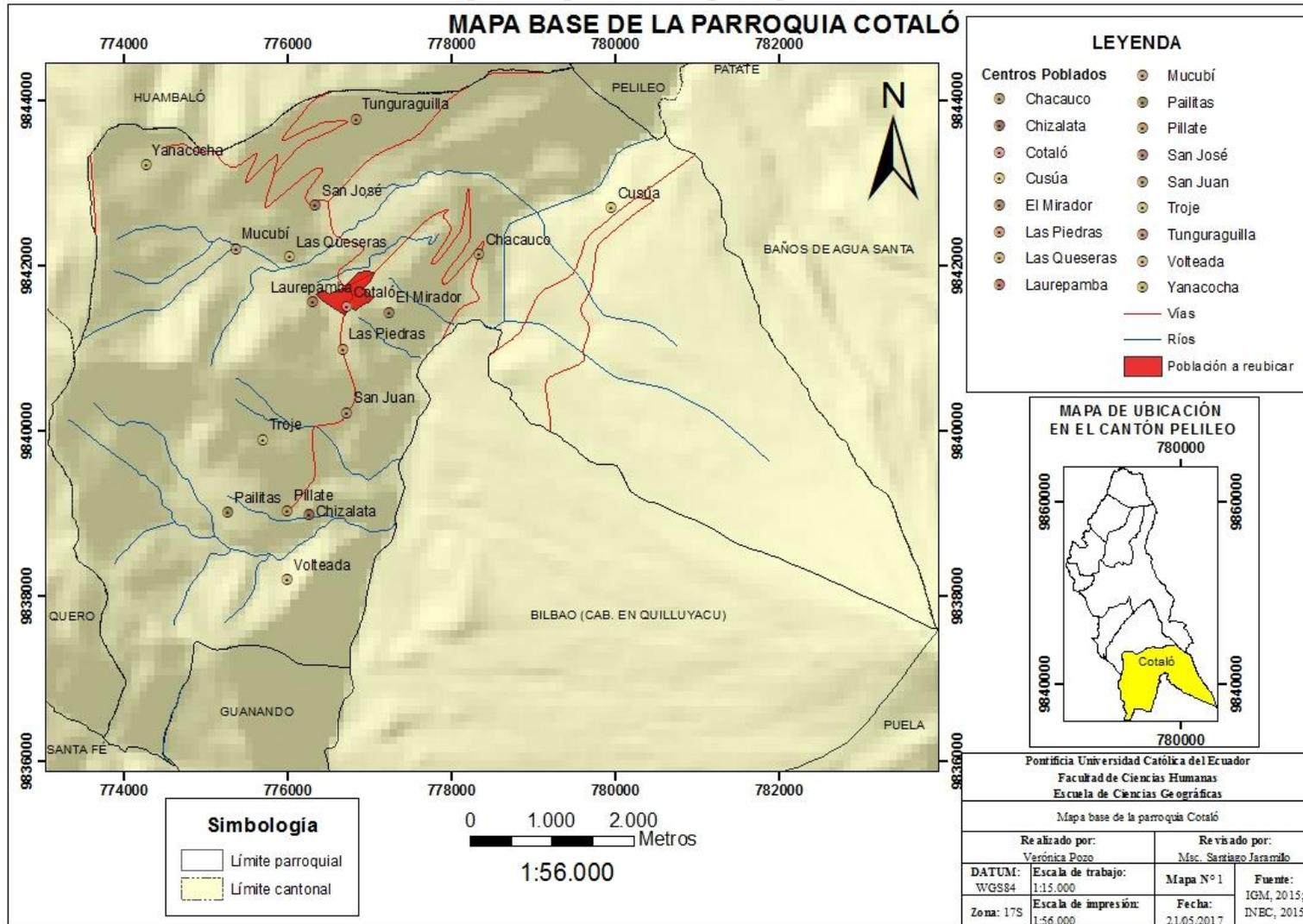
Este: Parroquia urbana Baños del cantón Baños

Oeste: Parroquia urbana Quero del cantón Quero y parroquia rural Huambaló del cantón San Pedro de Pelileo.

2.1.1.2. División política administrativa

La parroquia Cotaló se distribuye en 8 comunidades rurales: Pillate, San Juan, Laurelpamba, Mucubí, San José Las Queseras, Panguilí, Chacauco, Cusúa y la Cabecera Parroquial (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015).

Mapa 1: Mapa base de la parroquia Cotaló



Fuente: IGM, 2015; INEC, 2015
Elaboración propia

2.1.2. Historia de la parroquia

Epistemológicamente el nombre de la parroquia proviene de la lengua de los Panzaleos, de los vocablos Cota que significa tope o rincón y Alo que significa pueblo; es decir, Cotaló significa el pueblo del rincón o del tope (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2008). Los asentamientos se fueron consolidando con la llegada de familias procedentes de varios lugares, quienes encantados por el imponente paisaje natural decidieron formar su hábitat con esfuerzo y sacrificio (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2008).

Las primeras obras de los colonos han sido la apertura de la vía y la construcción de viviendas hechas en material de adobe, barro, tierra, madera y el techo de paja, luchando contra las impotencias de los fenómenos naturales, principalmente el proceso eruptivo del volcán Tungurahua, colonizaron los verdes parajes y crearon para sus futuras generaciones un territorio agrícola, ganadero, pecuario y avícola (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2008).

El 17 de abril de 1884 con el amparo de la Ley de División Territorial de la República del Ecuador de 1971, la parroquia es elevada a la categoría de parroquia rural perteneciente al cantón San Pedro de Pelileo, tiempo después la arquidiócesis de Quito la asciende a parroquia eclesiástica (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2008).

Actualmente la parroquia cuenta con símbolos parroquiales como Escudo, Bandera e Himno. Su arquitectura es relativamente nueva, debido a los constantes movimientos sísmicos y la actividad volcánica del Tungurahua, la parroquia ha tenido que reconstruir en varias ocasiones sus edificios públicos y casas de vivienda (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2008).

2.1.3. Aspectos biofísicos

El patrimonio natural de la parroquia permite o condiciona el desarrollo de las diversas actividades de la población, en la presente investigación es de importancia su análisis para comprender la funcionalidad espacial de los diferentes elementos naturales en el territorio.

2.1.3.1. Relieve

La parroquia Cotaló se ubica en la región sierra del Ecuador, dentro del Graben Interandino cubierto por depósitos volcánicos Plio-Pleistocénicos y parte de las vertientes internas de la Cordillera Oriental, donde se encuentran los volcanes más jóvenes y activos del país (Aspden & Litherland, 1987).

De acuerdo en la Tabla 4, encontramos diferentes niveles de relieve y topografía irregular, rodeado por lomas, colinas y montañas que están determinados por sus pendientes y características geológicas de formación (Ver Mapa 2).

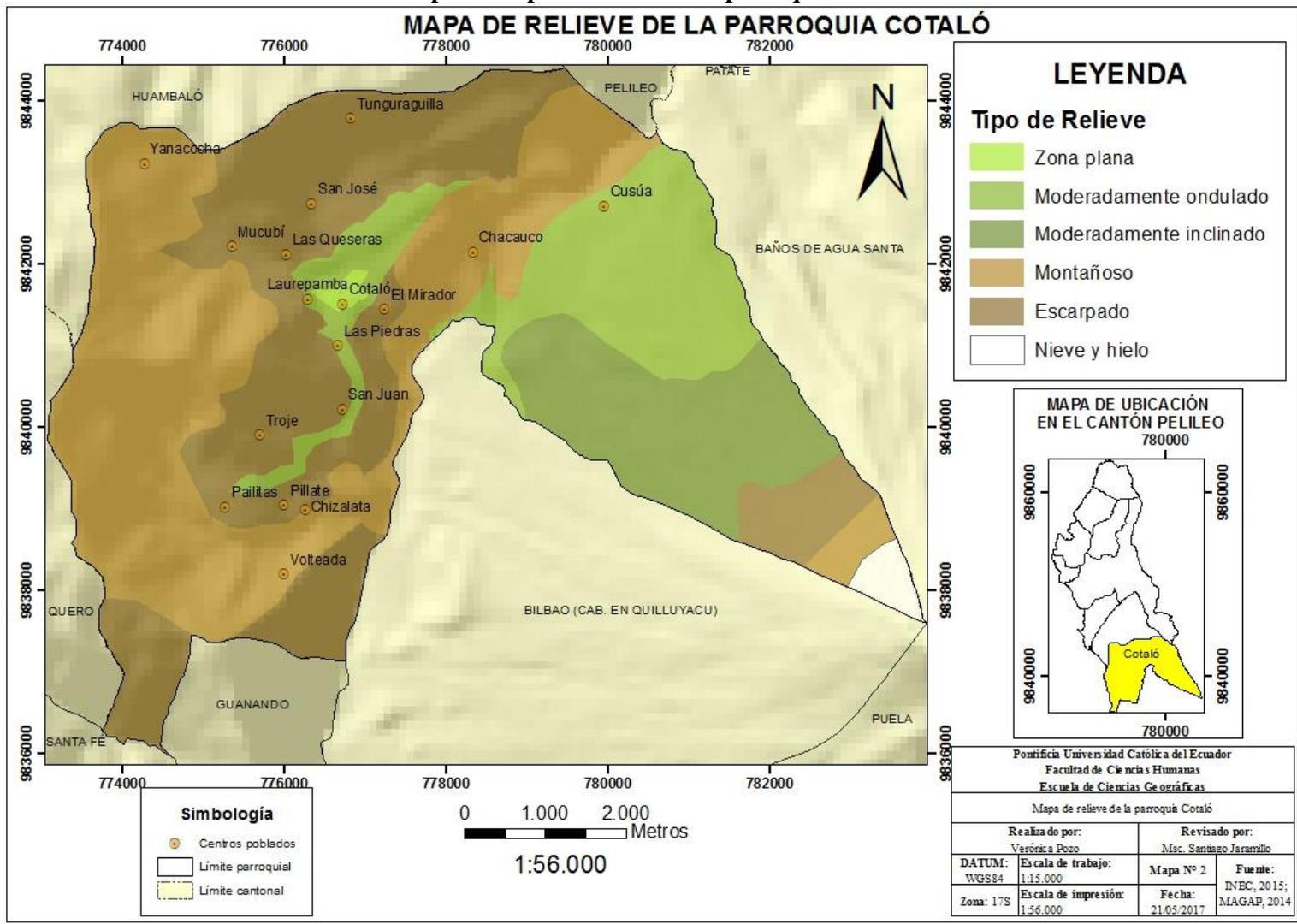
Tabla 4: Descripción de unidades geomorfológicas

Pendiente	Descripción	Localidad
0 - 5%	Zonas planas relacionadas con terrazas, producto de la actividad fluvial del río Chambo.	Cabecera parroquial
12– 25%	Formas moderadamente onduladas.	El Mirador, San Juan, Las Piedras, Chacauco, Pillate
25 - 50%	Vertientes moderadamente inclinadas, en las cuales encontramos quebradas cubiertas de lahares y flujos piroclásticos.	Faldas del volcán Tungurahua
50 - 70%	Relieves escarpados.	Quebradas de San Juan, Las Queseras y Volcán Tungurahua
>70%	Relieves montañosos muy altos con pendientes.	Zona alta del Bosque Protector del Mul Mul
	Zona cubierta de nieve y hielo.	Parte más alta del volcán Tungurahua

Fuente: GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015; MAGAP, 2014
Elaboración propia

Cada unidad geomorfología restringe o favorece a las actividades productivas de la parroquia; de esta manera de acuerdo a la pendiente y altura se desarrollan diferentes actividades agroindustriales y agropecuarias con y sin limitaciones.

Mapa 2: Mapa de relieve de la parroquia Cotaló



Fuente: INEC, 2015; MAGAP, 2014
 Elaboración propia

2.1.3.2. Geología

En Cotaló, la geología está determinada por la Cordillera de los Andes, el proceso de levantamiento y hundimiento del Graben Interandino y el proceso de erupción volcánica del Igualata y Tungurahua, que desestabilizan los flancos de la garganta formada por ambos volcanes y ocasionan deslizamientos de masa con desmoronamientos que favorecen al desencadenamiento de procesos de abarrancamiento hídrico sobre sus pendientes pronunciadas y apenas protegidas por la vegetación (Sourdat, Winckell, & Zebrowski, 1997).

Las repetidas erupciones volcánicas del Tungurahua han producido emisión de lahares, escombros, flujos piroclásticos y derrames de lava, que han dado lugar a diversos tipos de material rocoso como andesitas, basalto, toba, filita, aglomerados, biotita, y procesos fluviales a la formación de depósitos aluviales, entre otros. Aflorando actualmente como recubrimientos de terrazas o en coladas de represas en el fondo de la garganta, que provocan rellenos fluviolacustres por aluvionamiento río arriba (Sourdat et al., 1997).

2.1.3.3. Factores climáticos

Cotaló presenta una temperatura media de aproximadamente 8 °C que fluctúa entre -8 °C y 24 °C; en cuanto a la humedad es mayor al 80% con una pluviometría anual que comprende entre 800 y 2 000 mm e inferiores a los 800 mm en los meses secos (INAMHI, 2014).

En relación a la diversidad de pisos climáticos, según la Tabla 5 de pisos bioclimáticos de Holdridge, en la parroquia se distinguen tres.

Tabla 5: Pisos bioclimáticos según Holdridge

Piso Bioclimático	Características
Tropical Megatérmico Húmedo	Máximo lluvioso de 2 000 mm, una marcada estación seca, la humedad relativa es de 90% y la temperatura entre 15 y 24 °C.
Ecuatorial Mesotérmico Semi-Húmedo	Dos picos pluviométricos de 500 y 2 000 mm, se distingue una estación relativamente seca, la humedad relativa varía entre 65 y 85% y la temperatura fluctúa entre 10 y 20 °C.

Ecuatorial de Alta Montaña	Se ubica a 3 000 metros de altura, presenta dos picos pluviométricos de 1 000 y 2 000 mm, la humedad relativa es casi siempre mayor al 80% y su temperatura media es variada, en ocasiones sobrepasa los 20 °C o puede llegar a ser inferiores a 0 °C.
-----------------------------------	--

Fuente: MAE, 2010
Elaboración propia

2.1.3.4. Hidrografía

Cotaló se encuentra asentada sobre la Cuenca del Pastaza, Subcuenca del río Chambo, perteneciente a la confluencia del río Patate y río Chambo, ubicados al pie del volcán Tungurahua en el sector Oriental de la Cordillera Central de los Andes (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015).

Los principales drenajes que mantienen escorrentía están conformados por las quebradas, Las Queseras, Santo Domingo, Mandur, Cusúa, Achupallal, Alto Perul, Calera Mulaló, Loma Cardón Palma, La Hacienda, Palma Urcu, Loma Achupalla y La Curilla (SENAGUA, 2012). Los drenajes presentan un caudal constante a lo largo del año y poseen regular calidad de agua que generalmente es utilizada para riego en las actividades agropecuarias.

2.1.4. Aspectos socioeconómicos

La estructura poblacional y el sistema económico comprenden los ejes de análisis de la dinámica territorial, vinculados al desarrollo local y de la economía integral de la parroquia; así como de sus modos de producción.

2.1.4.1. Análisis demográfico

Según INEC (2010), la parroquia Cotaló se conforma con 1 852 habitantes, de acuerdo a los grupos quinquenales de edad, la población refleja un gran porcentaje poblacional en edades menores de 15 y 64 años, y se distribuye en 944 hombres y 908 mujeres (Ver Tabla 6).

Tabla 6: Población por sexo en grandes grupos de edad

Grupos de edad	Hombre	Mujer	Total
De 0 a 14 años	288	251	539
De 15 a 64 años	546	550	1096
De 65 años y más	110	107	217

Total	944	908	1852
--------------	-----	-----	------

Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

Según GAD Parroquial Rural Cotaló (2015), de acuerdo al censo poblacional realizado por la Junta Parroquial, en el año 2015 la población de la parroquia fue de 2 056 habitantes distribuidos en 1 048 hombres y 1 008 mujeres (Ver Tabla 7).

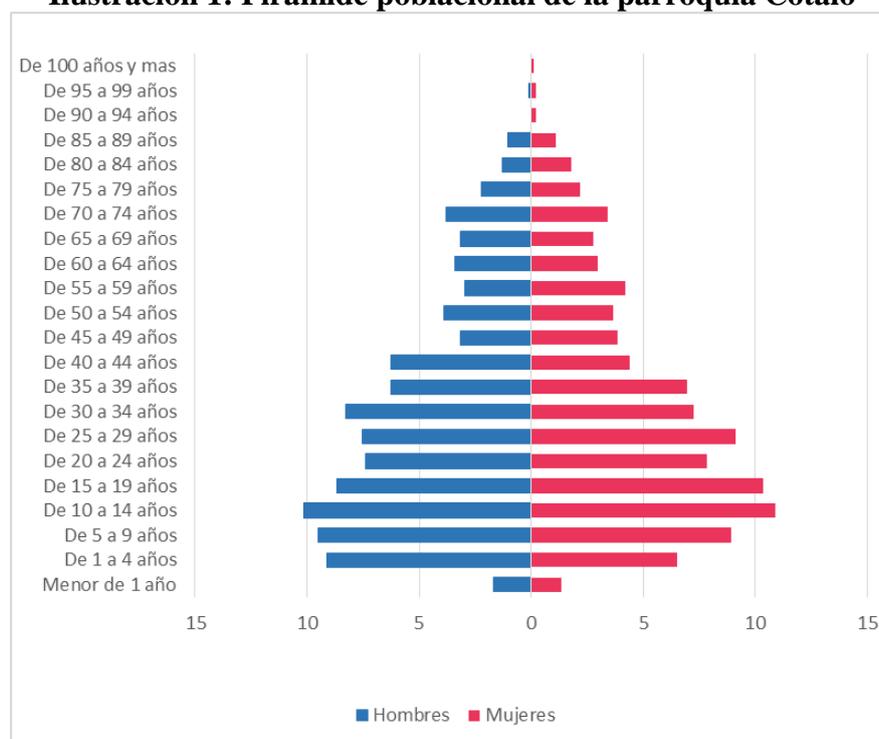
Tabla 7: Población por áreas en el año 2015

Área	Población	Porcentaje
Área Rural	1693	82%
Cabecera parroquial (Área Urbana)	363	18%
Total	2056	100%

Fuente: GADPR, 2015; INEC, 2010
Elaboración propia

Como se evidencia en la Ilustración 1 de la pirámide poblacional de la parroquia Cotaló, la población en edades de 1 a 64 años de edad es mayor en comparación con la población en edades de 65 años y más. Además, de acuerdo a sus bases anchas en las edades de 10 a 30 años se evidencia una población joven y un crecimiento poblacional normal.

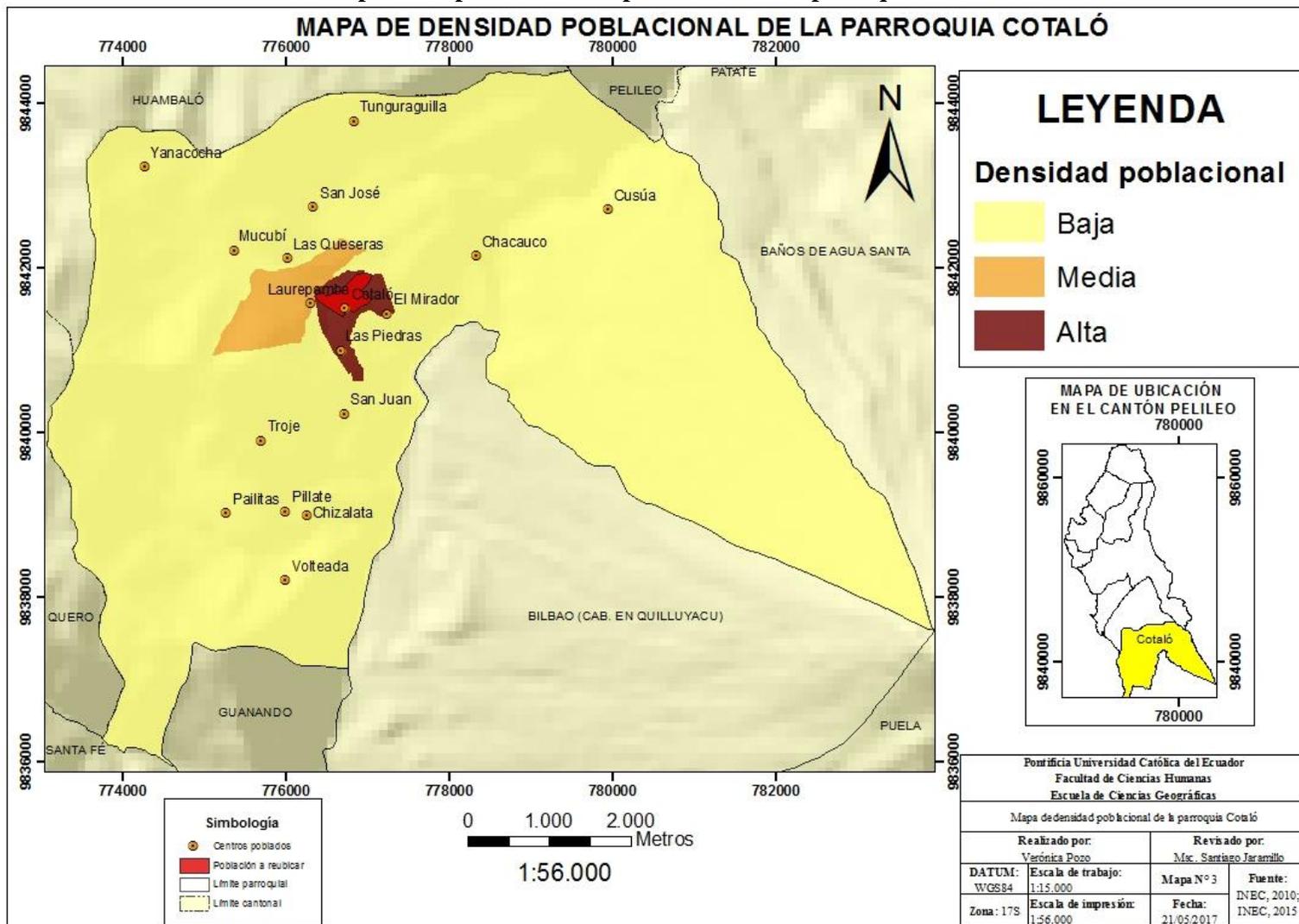
Ilustración 1: Pirámide poblacional de la parroquia Cotaló



Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

En relación a la extensión en hectáreas de los sectores censales de la parroquia y el número poblacional que refleja en el censo de población y vivienda del año 2010, como se puede apreciar en el Mapa 3 de densidad poblacional de la parroquia Cotaló, la cabecera parroquial y la comunidad de Las Piedras poseen una densidad poblacional alta; es decir, entre 10 y 20 habitantes por hectárea, la comunidad de Laurepamba posee una densidad poblacional media y las 5 comunidades restantes poseen un densidad poblacional baja.

Mapa 3: Mapa de densidad poblacional de la parroquia Cotaló



Fuente: INEC, 2015
Elaboración propia

2.1.4.2. Migración

Según INEC (1990) la población de Cotaló es de 2 287 habitantes, INEC (2001) evidencia que la población disminuye a 1 977 habitantes y, para INEC (2010) la población de la parroquia llega a los 1 852 habitantes. De acuerdo a los datos anteriores, de 1990 al 2001 la población disminuye 13, 54% y del 2001 al 2010 disminuye 6,3%. Se evidencia un patrón de decrecimiento poblacional que puede responder a un fenómeno migratorio debido a la actividad volcánica y búsqueda de nuevas oportunidades en las ciudades grandes para mejorar la calidad de vida de las familias.

Sin embargo, según INEC (2010), únicamente el 0,97% de la población ha migrado hacia otras parroquias o ciudades del país. Principalmente a las parroquias aledañas de Guamote y Totoras y las ciudades de Riobamba y Ambato, manteniendo su residencia dentro de la región Sierra (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015). En relación a la migración externa, un total de 8 habitantes se radican en España, en busca de mejores ingresos económicos y mejorar la calidad de vida de sus familiares (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015).

Se estima que el fenómeno migratorio debe ser mayor debido a las graves consecuencias de la actividad volcánica del Tungurahua, que deja sin viviendas y oportunidades de trabajo a la población que habita en las faldas del coloso, pero este fenómeno no se produce por el amor que tienen sus habitantes hacia sus tierras, animales y el valor productivo de las mismas (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2008).

2.1.4.3. Pobreza

El porcentaje de pobreza en la parroquia representa el 75,43% (Ver Tabla 8). Sin embargo, dentro del cantón San Pedro de Pelileo, Cotaló es una de las parroquias con un Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas bajo.

Tabla 8: Nivel de pobreza

Nivel de pobreza	Casos	%
Población no pobre	455	24,57
Población pobre	1397	75,43
Total	1852	100

Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

2.1.4.4. Educación

Dentro del sistema educativo de la parroquia, encontramos la Unidad Educativa Cotaló, perteneciente al área fiscal y localizada en la cabecera parroquial (Ver Fotografía 4). La institución educativa cuenta con 20 aulas que alberga a 353 estudiantes, que son capacitados por 16 docentes acreditados por el Ministerio de Educación (MINEDUC, 2016). Además, la parroquia cuenta con un Centro Comunitario de Desarrollo Infantil - Caritas Alegres, localizado en la comunidad de San Juan y brinda apoyo a los niños y niñas de las comunidades aledañas en los niveles de educación inicial y básica (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015).

Fotografía 4: Unidad Educativa Cotaló



Tema: Unidad Educativa Cotaló

Autor: Verónica Pozo

Lugar: Parroquia Cotaló

Fecha: 20/07/2017

En base a la información de la Tabla 9, la parroquia Cotaló evidencia un sistema educativo bueno para los niveles básico y medio, en comparación al ciclo bachillerato y al nivel de instrucción superior. Además, INEC (2010) marca un índice de analfabetismo de 9,75 para las edades de 15 años en adelante.

Tabla 9: Nivel de instrucción en grandes grupos de edad

Nivel de instrucción	De 0 a 14 años	De 15 a 64 años	De 65 años y más	Total	%
Ninguno	1	56	52	109	6,49
Centro de alfabetización	-	12	6	18	1,06
Preescolar	8	9	7	24	1,42
Primario	119	592	133	844	50,23
Secundario	38	179	2	219	13,02
Educación básica	200	53	15	268	15,95
Educación media	-	98	-	98	5,81
Ciclo bachillerato	-	21	-	21	1,24
Superior	-	59	1	60	3,73
Se ignora	-	17	1	18	1,05
Total	366	1096	117	1679	100

Fuente: INEC, 2010

Elaboración propia

La educación es una variable fundamental para la gestión de riesgos de desastres en la construcción de capacidades para conocer la amenaza, identificar las vulnerabilidades, determinar el nivel riesgo, prepararse para enfrentar emergencias y desastres y para la recuperación pos desastre. Sin embargo, las temáticas en relación al riesgo y gestión de riesgo de desastres no se encuentran en los programas microcurriculares de los diferentes niveles de educación.

2.1.4.5. Salud

El sistema de salud de la parroquia Cotaló, se encuentra conformado por un Centro de Salud de primer nivel (Ver Fotografía 5), ubicado en la cabecera parroquial y brinda el servicio en medicina general y odontología, si un paciente requiere mayor atención, debe ser trasladado al Hospital de Pelileo, a través de la llamada al Sistema Integrado de Seguridad Ciudadana ECU 911 (MSP, 2013). Se evidencia un sistema de salud parroquial que no se encuentra preparado para actuar ante una emergencia a causa de la actividad volcánica del Tungurahua.

Fotografía 5: Centro de Salud Cotaló



Tema: Centro de Salud Cotaló

Autor: Verónica Pozo

Lugar: Parroquia Cotaló

Fecha: 20/07/2017

En los registros médicos existentes en el Centro de Salud de la parroquia, la patología con mayor incidencia dentro de las causas de morbilidad corresponde a faringitis con 72 casos atendidos, amigdalitis con 48 casos, y rinofaringitis con 44, las mismas que se presumen son a causa de la constante caída de ceniza, presencia gases nocivos a causa de la actividad del volcán Tungurahua y la contaminación ambiental como producto de la actividad avícola (Centro de Salud Cotaló, 2015).

Además, como se muestra en la Tabla 10, dentro de los parámetros de salud se registran 135 casos de personas con discapacidades permanentes por más de un año, correspondientes en 40, 74% a discapacidades físico – motoras, seguido de discapacidad auditiva, visual, intelectual y finalmente 7,41% de casos de discapacidad mental (INEC, 2010).

Tabla 10: Discapacidad permanente por más de un año

Discapacidad	Casos	%
Físico Motora	55	40,74
Intelectual	16	11,85
Visual	21	15,56
Auditiva	33	24,44
Mental	10	7,41
Total	135	100

Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

2.1.4.6. Actividades económicas

Las características geomorfológicas y climáticas de la parroquia Cataló favorecen principalmente al desarrollo de actividades económicas agrícolas y ganaderas. INEC (2010) señala que el 74% de la Población Económicamente Activa (PEA) se dedica a la agricultura y ganadería; 8% a la industria; 8% al comercio y transporte y el 10% brinda servicios profesionales (Ver Tabla 11).

Tabla 11: Rama de actividad por sexo

Sexo	Agricultura y Ganadería	Industria	Comercio y Transporte	Servicios	Total	%
Hombre	437	55	45	30	567	63,21
Mujer	224	15	24	67	330	36,79
Total	661	70	69	88	897	100

Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

La agricultura se desarrolla principalmente con el cultivo de maíz, siendo el más importante para los pequeños y medianos agricultores; además, se encuentra cultivos de ciclo corto como papas, fréjol, haba, quinua, col, calabazo, ocas, cebolla blanca, mellocos y frutas como el capulí, claudias, granadilla, tomate y moras (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015). Todos los productos son comercializados en mercados cantonales de la provincia de Tungurahua y constituyen una fuente principal de alimentación para la parroquia.

La avicultura es otra de las actividades económicas más representativa de la parroquia, existen varios planteles avícolas con numerosos galpones de aves ponedoras, entre gallinas y codornices, que producen aproximadamente 1'000000 de huevos diarios, de los cuales, el 40% abastece al mercado local y 60% al mercado nacional (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015). En la actualidad se registra 21 granjas avícolas en la parroquia y cuentan con un total de 2'0000000 de aves ponedoras (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015).

En relación a las actividades agroindustriales, se evidencia parcelas con pastos para la crianza de ganado vacuno con doble propósito, tanto para la producción de carne como para la producción lechera, que ha dado lugar a pequeñas empresas de economía popular y solidaria, que se dedican a la producción de lácteos y cárnicos. Además del ganado, en menor

proporción, las familias se dedican a la crianza de cuyes, gallinas criollas y cerdos con propósitos de autoconsumo y comercialización en mercaos locales.

2.1.4.7. *Uso de tierras y sistemas de producción*

Dentro de la parroquia Cotaló 6 616 ha de las tierras tienen uso agropecuario, pecuario y mixto, destacando los pastos cultivados, el cultivo de cebolla, papas y maíz (MAGAP, 2015).

En relación a los sistemas de producción se evidencia 1 741 ha sin uso agropecuario, correspondiente a las áreas de conservación del Bosque Protector Mul Mul y a las faldas del volcán Tungurahua, 1 720 ha de uso de tierras en sistemas combinados, aprovechados por los habitantes gracias al clima favorable para el cultivo, 628 ha que representa el sistema marginal – mercantil familiar, 258 ha en sistema combinado – mercantil familiar, 267 ha en sistema productivo asociativo y 22 ha que se encuentran en transición al sistema de producción capitalista (MAGAP, 2015).

2.1.4.8. *Acceso a servicios*

En la parroquia Cotaló se registran 563 hogares, de los cuales 180 se localizan en la cabecera parroquial y 383 en 8 comunidades rurales (INEC, 2010). Como se indica en la Tabla 12, en relación a los servicios básicos, la parroquia carece de una cobertura total de los mismos, se registra una cobertura del 80% de servicio de luz eléctrica, 33% de agua potable entubada, 63% de red de alcantarillado y 64% de eliminación de desechos sólidos (INEC, 2010).

Tabla 12: Procedencia del agua recibida

Conexión de agua	Red pública	Pozo	Río	Lluvia o albarrada	Total	%
Por tubería	389	2	159	-	550	97,7
Otros medios	-	2	3	8	13	2,3
Total	389	4	162	8	563	100

Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

Existen tres comunidades que cuentan con una total cobertura de agua potable, corresponden a San Juan, Pillate y Mirador, seguidas por Mucubí y Chacauco con un 96% de cobertura; no obstante, Laurelpamba es la comunidad que menos cobertura de agua posee con un 56%

(GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015). Este servicio es administrado por juntas administradoras del agua y su consumo es facturado mensualmente.

De acuerdo a la red de alcantarillado, no existe ninguna comunidad con cobertura total, San Juan posee el 97% de alcantarillado, Laurelpamba 90%, Pillate 84%, Las Queseras 76%, Chacauco 68% y con un déficit alto en alcantarillado encontramos a Panguilí con 9% y Cusúa con 1% (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015).

En relación al servicio de energía eléctrica, en base a la Tabla 13, el acceso a energía eléctrica es cubierto en su totalidad en la comunidad de Queseras; sin embargo, la comunidad de Panguilí cuenta con menor cobertura con 86% (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015). El déficit de luz eléctrica es muy bajo, casi todas las comunidades gozan de este recurso. El servicio público de energía eléctrica también brinda atención a las avícolas como parte del fomento productivo.

Tabla 13: Procedencia de la energía eléctrica

Conexión de energía eléctrica	Hogares	%
Red de empresa eléctrica de servicio público	513	91,12
Generador de luz	1	0,18
Otro	1	0,18
No tiene	48	8,53
Total	563	100

Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

Como se evidencia en la Tabla 14, ninguna comunidad tiene total cobertura del servicio de eliminación de desechos sólidos, San Juan y las Queseras cuentan con 97%, Pillate con 96%, Mucubí con 93%, Panguilí con 82%, Laurelpamba con 74%, Cusúa y Chacauco con menor cobertura poseen 35% y 10%, respectivamente (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015).

Tabla 14: Forma de eliminación de desechos sólidos

Eliminación de desechos sólidos	Casos	%
Por carro recolector	362	64,30
La arrojan en terreno baldío o quebradas	53	9,41
La queman	115	20,43

La entierran	25	4,44
La arrojan al río	6	1,07
Otro	2	0,36
Total	563	100

Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

2.1.4.9. Vialidad, transporte y telecomunicaciones

Las vías forman parte de la principal infraestructura de apoyo a la producción y comercialización, la parroquia de Cotaló cuenta con una única vía de acceso, que une Penipe-Cotaló, y representa una conexión entre Chimborazo y Tungurahua de una forma más rápida que acorta los tiempos de recorrido hacia las parroquias (Ver Fotografía 6).

Fotografía 6: Red Vial Cotaló – Penipe



Tema: Red vial Cotaló-Penipe

Autor: Verónica Pozo

Lugar: Parroquia Cotaló

Fecha: 20/07/2017

El sistema vial en la parroquia representa un importante obstáculo de movilización para la evacuación de la población de la parroquia, cuando se generan las alertas a causa de la actividad volcánica del Tungurahua.

El sistema de transporte casi en su totalidad es privado, la transportación pública es escasa, la cubre la Compañía de Transportes Huambaló y brinda un servicio con la ruta de Pelileo hacia Cotaló, de Lunes a Viernes a las 6am y 2pm.

En relación a las telecomunicaciones, la empresa CNT brinda el servicio telefónico fijo de manera eficiente, además el sistema de telecomunicaciones es complementado por la presencia de la operadora de celular Claro y Movistar.

2.1.4.10. Infraestructura comunitaria

En relación a la infraestructura comunitaria la parroquia cuenta con el edificio de La Junta Parroquial, donde funciona el Infocentro Cotaló, La Tenencia Política, Oficina del Registro Civil, Biblioteca, Junta de Agua Potable, Centro de salud, Iglesia, 8 casas comunales, 4 estadios comunitarios, 6 canchas de uso múltiple, piscina comunitaria, 2 albergues, parque central y una central telefónica.

Dentro de la cabecera cantonal se localizan, la Asociación de Avicultores, la Asociación de Agricultores y la Asociación de Ganaderos, que ocupan tres instalaciones diferentes para su funcionamiento.

2.1.5. Aspectos socioculturales

Los aspectos culturales forman parte del patrimonio inmaterial de la parroquia, lo constituyen los usos, expresiones idiomáticas, lengua, conocimientos ancestrales, vestimenta, comida típica, fiestas religiosas, etc., mismos que se transmiten de generación en generación con un sentimiento de identidad y continuidad cultural en las comunidades. La articulación y organización social en la parroquia y la capacidad de la institución pública contribuye a promover los procesos de planificación territorial orientados al desarrollo local.

2.1.5.1. Costumbres y tradiciones

La mayor parte de la población se auto identifica como mestiza, seguido de indígena (Ver Tabla 15). Según datos históricos la población proviene de diferentes lugares del país, no conservan rasgos de trajes típicos, su forma de vestir es casual industrializada y no evidencia ningún elemento particular o representativo.

Tabla 15: Auto identificación étnica según costumbres y tradiciones

Auto identificación étnica	Casos	%
Indígena	91	4,91
Afro ecuatoriano	18	0,97
Mulato	1	0,05
Montubio	4	0,22

Mestizo	1721	92,93
Blanco	17	0,92
Total	1852	100

Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

Entre las festividades más relevantes se desatacan las fiestas de San Antonio, celebrada en todas las comunidades de la parroquia, desde el 6 de junio y todo el mes de julio; particularmente se celebra en la comunidad de San Juan, la fiesta del patrono San Juan del 25 al 28 de noviembre y en Pillate la fiesta de San Andrés de Pillate (INPC, 2017).

Desde el año 1951 se realiza la fiesta de las flores y frutas, donde se realiza un festival nacional e internacional del folklore, varias ferias del arte, festivales del teatro, danzas y canciones, coches adornados con las flores y la fruta y una bendición del pan realizada en la iglesia parroquial (INPC, 2017).

Cotaló es una tierra rica en producción agrícola y ganadera, pero no cuenta con un plato o bebida típica; sin embargo, el plato más representativo dentro de la gastronomía de la parroquia es el cuy con papas.

2.1.5.2. Religión

La religión es un aspecto fundamental que destaca la cultura de los pueblos y dentro de la gestión de riesgo influye en la percepción de la amenaza y en la vulnerabilidad de la población. Dentro de la parroquia la mayoría de los habitantes son fieles cristianos católicos que asisten de manera habitual a la misa dominical; no obstante, una minoría son fieles cristianos evangélicos que mantienen reuniones semanales en sus viviendas o casas comunales.

2.1.5.3. Organización social y política

En la organización política se desconoce las personalidades y actores de la fundación de la parroquia, pero desde épocas atrás las autoridades políticas se encuentran conformadas por el Teniente Político, Presidente de la Junta Parroquial y 4 vocales de apoyo al Gobierno Parroquial.

El nivel organizativo dentro de la población de Cotaló consta de varias organizaciones sociales y la personaría jurídica y directiva de cada una de las comunidades, que son las que

toman decisiones en base a los requerimientos y necesidades a solicitar a las diferentes instancias incluido el GAD Parroquial Rural Cotaló.

La parte institucional oficial y local de la parroquia se encuentra conformada por:

Cabildo Jurídico de la Comunidad
Asociación de Productores Agropecuarios Buen Pastor Chacauco.
Junta administradora de Agua
GAD Parroquial Rural Cotaló.
COE Provincial Tungurahua
GAD Cantonal Pelileo
GAD Provincial Tungurahua
Instituto de Economía Popular y Solidaria (IEPS)
MAGAP
SNGR

Existe una buena capacidad de trabajo comunitario, en la toma de decisiones la Asamblea es la máxima autoridad local, y se realizan reuniones mensuales con fines de fomento a la producción avícola, agrícola o ganadera.

Las principales acciones del GAD Parroquial Rural Cotaló se enfocan en el apoyo a la gestión territorial a la comunidad, la realización de reuniones comunitarias y el desarrollo local.

2.1.5.4. Seguridad

La seguridad de la parroquia es respaldada por el apoyo de la fuerza pública en diferentes horarios, misma que viene desde la central de Huambaló, debido a que no existe una UPC en el sector, por lo que en la mayoría de los casos existe la convivencia comunitaria; es decir, se brindan protección mutuamente.

Además, frente al proceso eruptivo del volcán Tungurahua existe la presencia institucional de la SNGR, a través de los voluntarios de la Secretaría Técnica, que velan y vigilan por la comunidad.

2.1.6. Actividad volcánica del Tungurahua

Debido a la presencia de la actividad volcánica del Tungurahua se evidencia peligro volcánico asociado principalmente a la caída de ceniza y gases nocivos que afectan de manera constante a la población, sus animales y viviendas.

2.1.6.1. Datos geológicos

La parroquia presenta una fuerte influencia del volcán Tungurahua, mismo que presenta las siguientes características:

Altitud: 5 016m

Desnivel relativo: 3 000m

Latitud Sur: 1°28'

Longitud Este: 78° 27'

El Tungurahua es un volcán joven, históricamente activo que se encuentra en la categoría de estratovolcán por su forma de cono gallardo casi simétrico y laderas escarpadas con una zonificación casi notable (Villavicencio, 1858). Sus flancos orientales y meridionales son recortados por las profundas entalladuras de los glaciares cuaternarios y escurrimientos hídricos, formando paisajes que se extienden ampliamente en el flanco Sureste del edificio actual (Sourdat et al., 1997).

Su mitad occidental es constituida por flancos rectilíneos con pendientes fuertes y poco entalladas, que descienden hasta el valle del río Chambo y evidencian un modelado más reciente con pocas huellas de erosión glacial recubiertas por espesos depósitos de materiales piroclásticos finos como lapilli y cenizas (Mothes, 1998).

El cono volcánico del Tungurahua limitado de hielo y nieve, presenta un diámetro basal de 14 km, drenado por numerosas quebradas que desembocan en los ríos Puela al sur y sureste, Chambo al occidente y Pastaza al norte y noreste. El cráter del volcán es circular, bien definido y de aproximadamente 300 m de diámetro y unos 100 m de profundidad con una vegetación subtropical densa que cubre todos los flancos del cono, especialmente entre los 2 000 y 3 800 m (Ruiz, Lees, & Johnson, 2006).

La boca del cráter tiene apertura hacia el Noreste, los materiales que emite durante la erupción son en su conjunto homogéneos y se componen principalmente de grandes

cantidades de proyecciones piroclásticas asociadas a escorias, piedras pomez, lapilli y cenizas, y de depósitos peleanos o nubes ardientes asociados con corrientes de lava y lahares (Mothes, 1998).

2.1.6.2. *Historia geológica*

El volcán Tungurahua constituye la edificación de tres volcanes sucesivos conocidos como Tungurahua I, II y III, de los cuales los dos primeros fueron parcialmente destruidos por grandes deslizamientos; es decir, un colapso sectorial (Ruiz et al., 2006). Los vestigios de este antiguo período de actividad, se observan en los flancos norte, oriental y sur del cono volcánico (Sourdat et al., 1997).

El viejo edificio volcánico es conocido como Tungurahua I, levantado sobre el basamento metamórfico de la Cordillera Real, es representado por las grandes superficies inclinadas del flanco norte, llamadas Runtún y Pondoá; así como, por las lavas de los flancos sur y oriental del volcán (Hall, Robin, Beate, Mothes, & Monzier, 1999). Dataciones radiométricas estiman que este edificio se conforma por la acumulación de los productos volcánicos de erupciones sucesivas ocurridas entre 770 000 y 350 000 años geológicos antes del presente (Egred et al., 2005).

El cono intermediario Tungurahua II surge de un período de reposo y de erosión importante, actualmente se encuentra representado por una serie de flujos de lava ubicados en la parte superior del flanco sur del complejo, y por otros flujos de lava en los valles del Patate y Ulba (Hall et al., 1999). Con base en evidencias geomorfológicas y dataciones radiométricas, se infiere que este período de actividad tiene lugar entre 30 000 y 3 100 años geológicos antes del presente (Egred et al., 2005).

Una erupción explosiva ha sido datada alrededor de 11 200 y 3100 años geológicos antes del presente, en la cual este edificio sufrió un gran colapso en su flanco occidental, debido probablemente a las fuertes pendientes de este antiguo volcán y a la intrusión de un volumen de magma dacítico en el edificio volcánico, generando una caldera de avalancha fácilmente reconocible hoy en día especialmente en el flanco sur, así como un importante depósito de escombros que constituye las planicies de Cotaló y Pillate (Egred et al., 2005).

El Tungurahua III corresponde al edificio joven que se desarrolló después del colapso del Tungurahua II, hace alrededor de 3 100 años geológicos, se caracteriza por una actividad eruptiva regular, con una erupción de importancia moderada o fuerte cada dos siglos

aproximadamente (Hall et al., 1999). Gracias a dataciones de los depósitos antiguos mediante el método del carbono 14, se demuestra que durante este período, el Tungurahua III ha producido al menos 16 erupciones con flujos piroclásticos, y que alrededor de 17 flujos de lava llegaron al pie del edificio (Egred et al., 2005).

La actividad volcánica durante los últimos 3 100 años geológicos se caracteriza por ser de tipo explosivo, vulcano - peleano, con la presencia de tremores, flujos de lava, flujos piroclásticos y flujos de escombros, así como moderadas cantidades de material piroclástico lanzado al aire por el volcán y depositado principalmente sobre los flancos y sobre la región al occidente (Ruiz et al., 2006).

2.1.6.3. *Recurrencia de la actividad volcánica*

La recurrencia de la actividad volcánica del Tungurahua es reflejada en la Tabla 16 de manera cronológica.

Tabla 16: Erupciones históricas del Tungurahua

Fecha	Descripción
Primero o segundo siglo del segundo milenio a. C.	Existencia de una intrusión de magma dacítico en el flanco Oeste que provoca el colapso del Tungurahua II. Explosión lateralmente dirigida y gran columna de pómez y ceniza. Existen evidencias de asentamientos humanos con probables víctimas.
Primeros siglos del Primer Milenio a.C.	Emisión de potentes flujos de lava, uno llega al pie del volcán en el sector de Cusúa y sigue el río Chambo y Pastaza hasta la Pampa, y otro sale de la planicie de Pondoá, se acumula en Juive Chico, y se extiende en el sector de Baños, siguiendo el río Pastaza hasta Agoyán y Río Verde.
Siglo III o IV a.C.	Gran caída de escoria hacia el Suroccidente del volcán con voluminosos flujos piroclásticos que viajan hasta Penipe y Matus.
Entre el Segundo siglo a.C. y el Tercer siglo d. C.	Fuerte caída de pómez cubre el sector Suroccidental del volcán y nubes ardientes muy móviles entran en los valles de los ríos Patate y Pastaza.
Séptimo siglo d.C.	Abundantes escorias, lapilli y cenizas caen en toda la región del volcán y grandes flujos piroclásticos se emplazan en los sectores de Vazcún, Las Juntas, y en toda la parte Oeste y Suroeste del edificio.

Octavo siglo d.C.	Erupción mayor con una gran caída de pómez en todo el sector Occidental del volcán y hasta el Chimborazo, grandes flujos piroclásticos viajaron del valle de Vascún aguas arriba en los valles de los ríos Patate y Chambo hasta 16 km del cráter. Se evidencian poblaciones muy afectadas con víctimas probables.
Siglo VIII o IX d.C.	Caída de escoria gruesa hacia el Occidente con nubes ardientes que llenan varias quebradas del sector de Chontapamba, Puela y llegan Cahuaji. Posible flujo de lava en Chontapamba y poblaciones afectadas.
Siglo XIV d.C.	Nubes ardientes bajan en los sectores de Mandur, Chontapamba, Yuibug y un flujo de lava llega hasta el actual pueblo de Bilbao.
Año 1640 d.C.	Nubes ardientes descienden por todos los flancos del volcán y viajan aguas arriba en los ríos Patate y Chambo hasta 17 km del cráter. Daños importantes en el sector y probables víctimas.
Año 1773 d.C.	Nubes ardientes descienden en los sectores de Cusúa y en el valle de Vascún. Daños en la ciudad de Baños por la caída de piroclastos, formación de lahares y flujos de lava, provocando la reubicación de la ciudad al sitio actual.
Año 1886 d.C.	Caída de pómez hacia el Occidente, piroclásticos bajan por los sectores de La Pampa, río Patate, Yuibug, columna eruptiva estimada en 25 000 metros de altura afecta a las ciudades de Riobamba y Ambato. Finalmente flujos de lava en el flanco occidental del volcán afectan a Cusúa y dan fin al proceso eruptivo.
Años 1916 a 1918 d.C.	Varias explosiones del 5 de abril de 1918 producen flujos piroclásticos que viajan hacia Juive, Las Juntas, Cusua, El Manzano, y Vascún.
Años 1999 – 2005 d.C.	En Agosto de 1999 el Tungurahua presenta una reactivación de su actividad, se registran erupciones con explosiones y largos períodos de emisiones permanentes de ceniza, principalmente hacia el Oeste del volcán. Daños a varias poblaciones y víctimas probables. Se desplazan 3 588 personas de las poblaciones de Cotaló, Cusúa, Las

Juntas y otras de la Zona de Riesgo; lo cual no se ha modificado hasta la fecha.

Año 2006 d.C. En Agosto del 2006 se presenta la mayor expulsión de gases, ceniza y material piroclástico desde el inicio del proceso eruptivo en 1999, se forma una columna de ceniza de 12 km de altura que afecta a la ciudad de Riobamba y zonas de las provincias de Manabí y Los Ríos. Grandes daños a las poblaciones de Choglontus, Palitahua, Chambo, Cusúa, Bilbao, Cotaló, Yuibug, Pillate y Penine.

Fuente: Egred et al., 2005; IG – EPN, 2016
Elaboración propia

2.1.7. Prevención y alerta temprana

Para atender y responder de manera eficaz y adecuada el impacto de los desastres es necesario disponer de planes preparativos y de respuesta que faciliten el desarrollo de acciones organizadas y coordinadas para responder antes y después de que se produzca una emergencia o desastre.

2.1.7.1. Sistemas de Alerta Temprana

Los Sistemas de Alerta Temprana o SATs, son un conjunto de procedimientos e instrumentos para monitoreo de eventos naturales, ofreciendo pronósticos o predicciones temporales sobre su acción y posibles efectos en el territorio con el objetivo de salvaguardar la vida de las personas y evitar daños mayores en los medios de subsistencia (UNISDR, 2006).

La SNGR en conjunto con el GAD Parroquial Rural Cotaló y el IG – EPN, en el año 2014 realizan la instalación del SAT frente al proceso eruptivo del volcán Tungurahua en la parroquia Cotaló, con el objetivo de facultar a las personas y a las comunidades confrontadas a la amenaza a actuar oportuna y adecuadamente para reducir los daños y pérdidas (Ver Fotografía 7). El sistema es actualizado y monitoreado por técnicos del Geofísico y se encuentra a cargo de voluntarios comunitarios que garantizan su funcionamiento y la activación de la sirena en el momento adecuado.

Fotografía 7: Sistema de Alerta Temprana de la parroquia Cotaló



Tema: Sistema de Alerta Temprana Cotaló

Autor: Verónica Pozo

Lugar: Parroquia Cotaló

Fecha: 20/07/2017

La simulación es un ejercicio de escritorio en tiempo simulado para recrear una situación hipotética de desastre, frente al cual los participantes deberán tomar decisiones basadas en la información que reciben durante el mismo ejercicio, los resultados obtenidos al evaluar el ejercicio sirven como lecciones aprendidas para ajustar y mejorar los planes de preparativos (OPS, 2010).

El ejercicio de simulación frente al proceso eruptivo del volcán Tungurahua se encuentra a cargo de la SNGR y se desconoce a detalle el proceso realizado frente al mismo.

El simulacro es un ejercicio práctico en tiempo actual para manejar las acciones operativas que se realiza mediante la escenificación de daños y lesiones en una situación hipotética de emergencia, con la finalidad de evaluar procedimientos, herramientas, habilidades, destrezas, capacidades individuales e institucionales relacionadas con los preparativos y la respuesta a desastres (OPS, 2010).

En la parroquia Cotaló, se registra un simulacro realizado en el año 2015 por parte de la SNGR y COE Provincial Tunguragua; además, cada año o cuando se evidencia un aumento

en la actividad volcánica, los habitantes reciben capacitaciones y charlas informativas por parte del GAD Parroquial Rural Cotaló con apoyo de la SNGR.

Los Planes de Gestión de Riesgo o Respuesta de Emergencias y Planes de Contingencia son medidas indispensables para que una alerta sea efectiva.

2.1.7.2. Plan de Contingencia

El plan de contingencia es un instrumento de la gestión de riesgos de desastres, es un plan preventivo, predictivo y reactivo caracterizado por presentar una estructura estratégica y operativa que ayuda a controlar una situación de emergencia y a minimizar sus consecuencias negativas (Narvéz, Lavell, & Pérez, 2009). Propone una serie de procedimientos alternativos al funcionamiento normal de una organización, cuando alguna de sus funciones usuales se ve perjudicada por una contingencia interna o externa, e intenta garantizar la continuidad del funcionamiento de la organización frente a cualquier eventualidad, ya sean materiales o personales (Narvéz et al., 2009).

La SNGR y el COE provincial Tungurahua en el año 2015 disponen del “Plan de Contingencia Provincial para Zonas de Alto Riesgo ante el proceso eruptivo del Volcán Tungurahua”, mismo que conforma una herramienta operativa que permita orientar las acciones de respuesta de manera coordinada entre todas las instituciones que forman parte del COE provincial.

La cobertura comprende las zonas consideradas de alto riesgo en los cantones Penipe y Guano, inclusive algunos sectores de Riobamba hasta donde llegan los efectos del evento adverso, la propuesta consta de una organización en 8 mesas técnicas de trabajo con la finalidad de minimizar y mitigar los efectos del proceso eruptivo del volcán y el alcance comprende acciones y servicios para brindar a las instituciones públicas la cobertura territorial y administrativo del gobierno central.

2.1.8. Marco legal e internacional para el reasentamiento

Las leyes y regulaciones nacionales en las que se fundamenta la investigación son: Constitución de la República del Ecuador del 2008, Plan Nacional el Buen Vivir 2013 – 2017, La Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo y El Código Orgánico de Organización Territorial Autonomías y Descentralización, que son los instrumentos jurídicos que rigen la reubicación de asentamientos humanos en el país.

2.1.8.1. Constitución de la República del Ecuador

En la Sección cuarta de la Constitución de la República del Ecuador referente al hábitat y vivienda digna establece:

Art. 375.- El Estado, en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna, para lo cual:

3. Elaborará, implementará y evaluará políticas, planes y programas de hábitat y de acceso universal a la vivienda, a partir de los principios de universalidad, equidad e interculturalidad, con enfoque en la gestión de riesgos (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2008).

2.1.8.2. Plan Nacional del Buen Vivir

En la Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017 sus principales políticas orientadas a la vivienda digna y segura y el ordenamiento territorial establece:

Política 3.6. Garantizar vivienda y hábitat dignos, seguros y saludables, con equidad, sustentabilidad y eficiencia.

Política 4.6. Reducir la vulnerabilidad social y ambiental ante los efectos producidos por procesos naturales y antrópicos generadores de riesgos.

a. Incorporar la gestión de riesgos en los procesos de planificación, ordenamiento territorial, zonificación ecológica, inversión y gestión ambiental.

b. Implementar programas de organización de respuestas oportunas y diferenciadas de gestión de riesgos, para disminuir la vulnerabilidad de la población ante diversas amenazas.

d. Implementar un sistema de investigación y monitoreo de alerta temprana en poblaciones expuestas a diferentes amenazas.

Política 5.2. Defender la integridad territorial y los derechos soberanos del Estado.

c. Identificar amenazas, prevenir riesgos y reducir vulnerabilidades, para proteger a las personas, al patrimonio nacional y a los recursos estratégicos del Estado.

Política 8.6.4. Gestión integral y reducción de riesgos para lograr convivir y minimizar los riesgos que vamos creando y recreando como sociedad es fundamental para crear territorios seguros para la vida y las inversiones. Cabe remarcar la importancia de incorporar de manera transversal la variable riesgos en la planificación y ejecución de toda obra pública a fin de reducir la vulnerabilidad de la población y las infraestructuras (SENPLADES, 2013).

2.1.8.3. Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo

En la Sección segunda de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo, referente a los planes urbanísticos complementarios y parciales en los programas de relocalización de asentamientos humanos de hecho establece:

Artículo 32.- ...los programas para la regularización prioritaria de los asentamientos humanos de hecho con capacidad de integración urbana, los programas para la relocalización de asentamientos humanos en zonas de riesgo no mitigable y los casos definidos como obligatorios serán regulados mediante plan parcial (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2016).

En la Sección tercera de instrumentos para regular el mercado del suelo y la declaración de zonas especiales de interés social se establece:

Artículo 65.- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales o metropolitanos, en el plan de uso y gestión de suelo o sus planes complementarios, declararán zonas especiales de interés social que deberán integrarse o estar integradas a las zonas urbanas o de expansión urbana que, en cumplimiento de la función social y ambiental de la propiedad, deban ser urbanizadas para la construcción de proyectos de vivienda de interés social y para la reubicación de personas que se encuentren en zonas de riesgo (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2016).

La Sección quinta de los instrumentos para la gestión del suelo de los asentamientos de hecho establece:

Artículo 74.- Asentamiento de hecho. Se entiende por asentamiento de hecho aquel asentamiento humano caracterizado por una forma de ocupación del territorio que no ha considerado el planeamiento urbanístico municipal o metropolitano establecido, o que se encuentra en zona de riesgo, y que presenta inseguridad jurídica respecto de la tenencia del suelo, precariedad en la vivienda y déficit de infraestructuras y servicios básicos (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2016).

Artículo 76.- Declaratoria de regularización prioritaria. Para resolver la situación de los asentamientos de hecho que no cumplan con los parámetros de integración urbana, que presenten riesgos para la población, o que se localicen sobre áreas declaradas de protección natural o cultural, el Gobierno Autónomo Descentralizado municipal o metropolitano aplicará el instrumento de declaración de zonas de interés social en terrenos adecuados (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2016).

2.1.8.4. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización en su Capítulo VIII de régimen patrimonial, Sección primera de patrimonio y formas de pago de expropiación establece:

Art. 452.- Forma de pago.- En los casos de expropiación que afecten a urbanizaciones de interés social o asentamientos populares se podrán crear programas de reasentamiento en condiciones que compensen los posibles perjuicios, en acuerdo con las personas afectadas (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2010).

En la Sección séptima de expropiaciones, Parágrafo único establece:

Art. 446.- Expropiación.- Con el objeto de ejecutar planes de desarrollo social, propiciar programas de urbanización y de vivienda de interés social, manejo sustentable del ambiente y de bienestar colectivo, los gobiernos regionales, provinciales, metropolitanos y municipales, por razones de utilidad pública o interés social, podrán declarar la expropiación de bienes, previa justa valoración, indemnización y el pago de conformidad con la ley. Se prohíbe todo tipo de confiscación (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2010).

En función de la normativa internacional la investigación se fundamenta en los lineamientos internacionales propuestos en el Marco de Acción de Sendai para la Reducción de Riesgo

de Desastres 2015 – 2030, adoptado en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas en la ciudad del Sendai en relación en la Gestión de Riesgos de Desastres y como un instrumento sucesor del Marco de Acción de Hyogo 2005 – 2015.

2.1.8.5. *Marco de Acción de Sendai*

En las prioridades de acción a nivel nacional y local establece:

Formular políticas públicas, cuando corresponda, destinadas a abordar las cuestiones relacionadas con la prevención o el traslado, cuando sea posible, de los asentamientos humanos ubicados en zonas expuestas a riesgo de desastres, con sujeción al derecho interno y los sistemas jurídicos nacionales (UNISDR, 2015).

Promover la incorporación de la gestión del riesgo de desastres en los procesos de recuperación y rehabilitación después de los desastres, facilitar los vínculos entre el socorro, la rehabilitación y el desarrollo, aprovechar las oportunidades durante la fase de recuperación para desarrollar capacidades que permitan reducir el riesgo de desastres a corto, mediano y largo plazo, entre otras cosas mediante medidas como la planificación territorial, la mejora de las normas estructurales y el intercambio de experiencias, conocimientos, exámenes después de los desastres y enseñanzas extraídas, e integrar la reconstrucción después de los desastres en el desarrollo económico y social sostenible de las zonas afectadas. Esto debería aplicarse también a los asentamientos temporales de personas desplazadas por los desastres (UNISDR, 2015).

CAPÍTULO III ANÁLISIS DE RIESGO

3.1. Descripción del peligro volcánico en la parroquia Cotaló

La actividad tectónica que se evidencia en el borde occidental del continente sur americano es responsable de la formación de la cordillera de los Andes, la actividad sísmica y de las erupciones volcánicas en el continente. El movimiento de subducción entre la placa del Pacífico y el continente, que se desarrolla a lo largo del cinturón de fuego del Pacífico, ha dado lugar a los volcanes cuaternarios de los Andes del Ecuador y a la actividad volcánica de los mismos (Ayala & León, 2010).

La erupción volcánica es un evento natural no predecible, que resulta del aumento de presión y temperatura en el interior del manto, dando lugar al ascenso del magma desde la cámara magmática hacia la superficie terrestre (Lutgens, Tarbuck, & Tasa, 2005). Entre los principales factores que influyen en la magnitud de la erupción, se encuentra la temperatura del magma, su composición y los gases disueltos que contiene, dando lugar a magmas viscosos con erupciones explosivas o fluidos con erupciones más tranquilas (Rice, 2010).

Durante el proceso de erupción, los volcanes expulsan lava, grandes volúmenes de gases, materiales piroclásticos en general, que afectan a las poblaciones aledañas, causando principalmente la muerte, enfermedades respiratorias, pérdidas económicas, daños a sus propiedades, entre otros.

3.1.1. Antecedentes de la erupción del Tungurahua en la parroquia Cotaló

El 28 de febrero del 2016, el volcán Tungurahua retoma su erupción con fuerza, grandes flujos de lava y material incandescente que descienden por los flancos del volcán hasta aproximadamente los 1 500 m bajo la cumbre y caída de ceniza que afecta a las provincias de Tungurahua, Chimborazo, Bolívar y Los Ríos; por lo cual, la SNGR eleva la alerta del volcán a naranja (El Comercio, 2016).

La SNGR, tras las explosiones del volcán Tungurahua, activa la alerta de evacuación para la parroquia Cotaló del cantón San Pedro de Pelileo, población asentada a 5 km en línea recta del cráter del volcán (El Universo, 2016). Para el proceso más de 480 miembros de las Fuerzas Armadas actúan en conjunto con el GAD Parroquial Rural Cotaló y llevan a más de 1 200 habitantes a los albergues localizados en el sector La Paz (El Universo, 2016).

Juan Martínez presidente de la Junta Parroquial Cotaló expresa:

“Cuando se escucha una explosión son de 5 a 10 minutos los que nos da el volcán para que su ceniza u otro tipo de material llegue al centro de Cotaló, por lo que en caso de emergencia poco es lo que se puede hacer para evacuar, tener en casa una maleta con cosas de primeros auxilios, agua, comida enlatada, pero sobretodo permanecer en las casas de loza hasta que el peligro haya pasado. En los años 90s la población llegaba a las 3 000 personas, pero hoy el número se ha reducido a la mitad, pues hasta aquí no llega transporte de pasajeros, la única vía de acceso la ampliaron recién y solo en alerta naranja nos ayudan con transporte diario (Martínez, 22 de junio del 2017)”

3.1.2. Amenaza por peligro volcánico en el cantón San Pedro de Pelileo

La amenaza es definida como un factor externo de riesgo de un sistema, es representado por un peligro asociado con un fenómeno físico de origen natural o tecnológico que puede presentarse en un sitio específico y en un tiempo determinado produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y el medio ambiente (Cardona, 1993).

En la presente investigación, la amenaza es representada por los peligros volcánicos asociados al Tungurahua, que afectan de manera adversa a la parroquia Cotaló. Los mapas que se presentan a continuación, son utilizados para generar el mapa de amenaza por peligro volcánico para la parroquia.

3.1.2.1. Mapa de peligro de flujos piroclásticos del cantón San Pedro de Pelileo

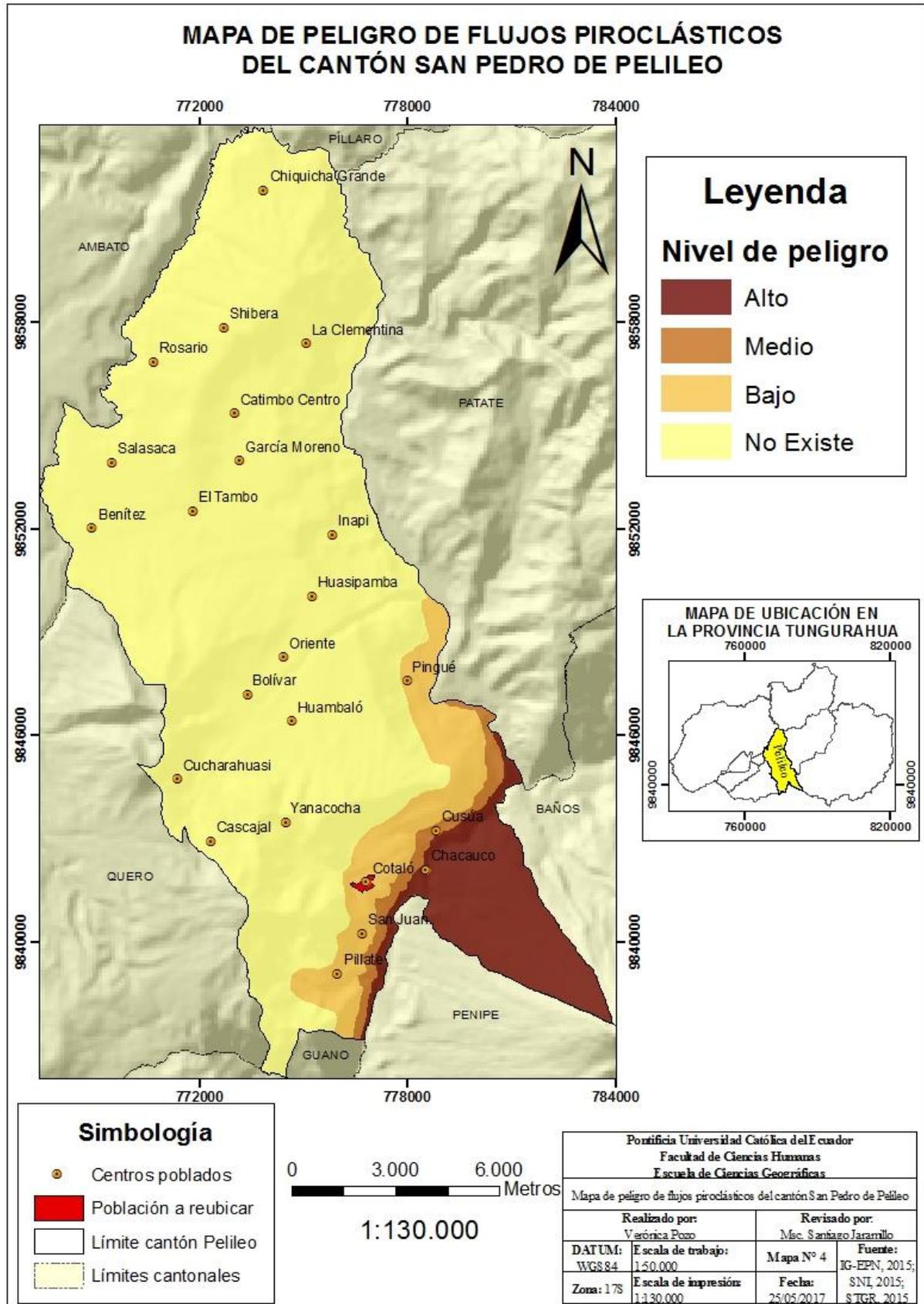
Los flujos piroclásticos generalmente se presentan en erupciones grandes y explosivas, son resultado de la mezcla de gases, ceniza y fragmentos de roca a elevadas temperaturas, descienden por los flancos del volcán, desplazándose a grandes velocidades que alcanzan hasta los 250 km/h (Lutgens et al., 2005). En el caso del Tungurahua, los flujos piroclásticos se pueden originar por el colapso de una columna eruptiva, explosiones violentas que destruyen un tapón o domo en el cráter, el desborde de material piroclástico sobre el filo del cráter o el colapso de un frente de un flujo o domo de lava formado en el interior del cráter (Mothes, 1998).

En la cartografía cantonal de peligro por flujos piroclásticos del Tungurahua (Ver Mapa 4), se establece tres niveles de peligrosidad que afectan a los flancos occidental y noroccidental del volcán y corresponden a la parroquia rural Cotaló. El nivel de peligro alto corresponde a la comunidad de Chacaucó, el nivel medio a la comunidad de Cusúa. El nivel bajo a las comunidades de Pillate, San Juan, Pingué y la cabecera parroquial. Para los otros poblados del cantón no existe peligro.

Las poblaciones afectadas por flujos piroclásticos tienen muy pocas posibilidades de sobrevivir. La gente puede sufrir serias quemaduras e inclusive morir por la inhalación de ceniza o gases calientes. Los bienes materiales que se encuentren en el camino son destruidos o arrastrados por el impacto de escombros calientes, la madera y otros materiales combustibles usualmente se queman al entrar en contacto con los bloques, bombas, ceniza o gases calientes (Egred et al., 2005).

No es posible determinar con exactitud el momento de generación de los flujos piroclásticos, así como, su extensión, su tamaño y su manejo en términos de evacuación poblacional. Sin embargo, por las proyecciones cartográficas disponibles se puede conocer las zonas potencialmente afectadas (Egred et al., 2005; Mothes, 1998) . Durante el proceso eruptivo, es necesario considerar la salida temporal, con horas o días de anticipación, de las personas y animales (Egred et al., 2005).

Mapa 4: Mapa de peligro de flujos piroclásticos del cantón San Pedro de Pelileo



Fuente: IG – EPN, 2015; STGR, 2015
Elaboración propia

3.1.2.2. *Mapa de peligro de lahares del cantón San Pedro de Pelileo*

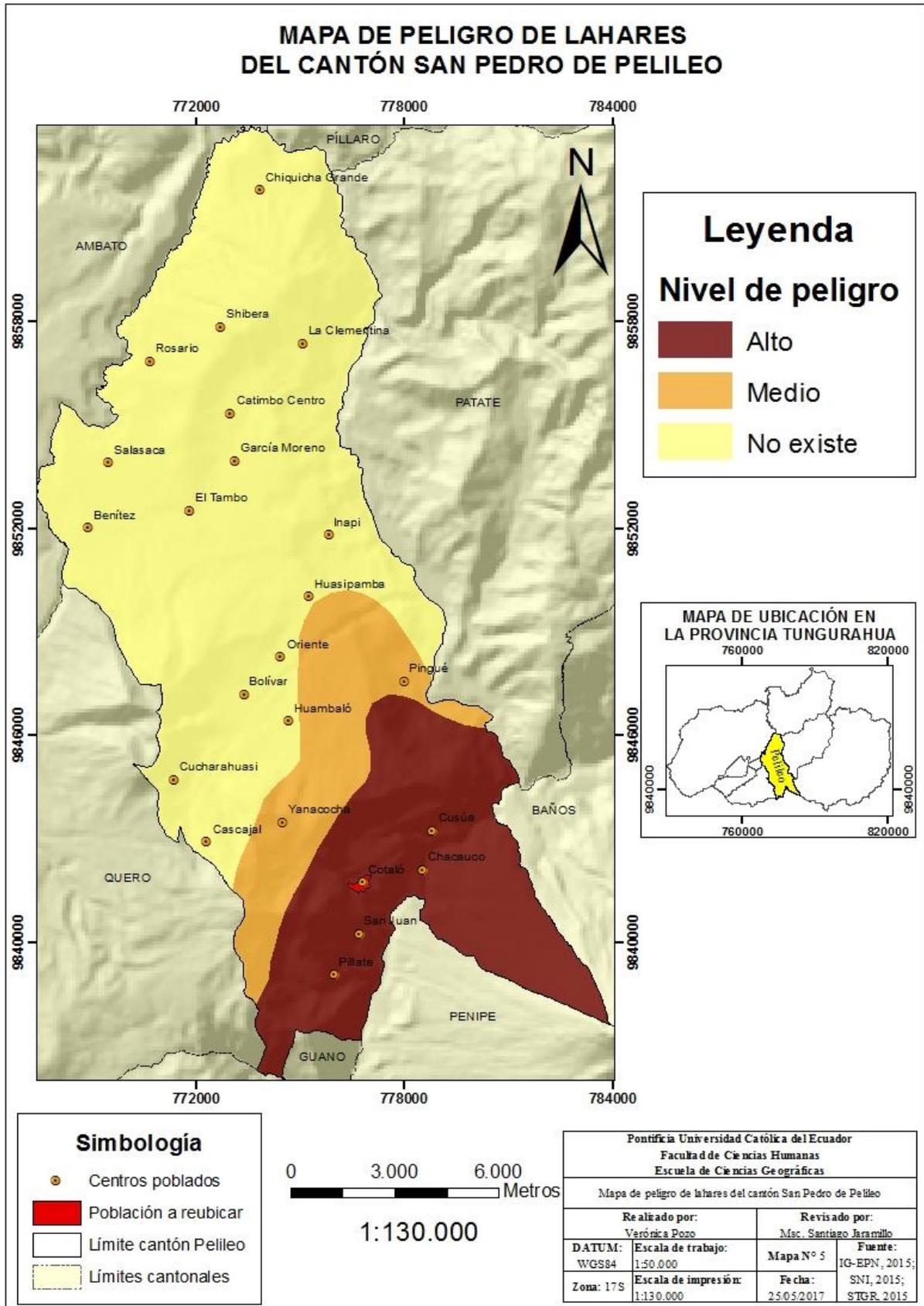
Los lahares son el resultado de masas sueltas de escombros no consolidados como: ceniza depositada en los flancos de un volcán, depósitos glaciares, escombros de flujos piroclásticos o de avalanchas de roca que se saturan de agua y comienzan a moverse o son arrastrados por el agua proveniente de la fusión del casquete glaciar, la ruptura de un lago ubicado en el cráter o fuertes de lluvias (Egred et al., 2005).

En el caso del Tungurahua, los flujos se mueven ladera abajo por la fuerza de la gravedad a grandes velocidades que alcanzan los 100 km/h y siguiendo los drenajes existentes y su peligrosidad se encuentra determinados por el volumen de agua, materiales sueltos disponibles, pendientes y encañonamiento de los valles. (Mothes, 1998).

En el mapa de peligro de lahares del cantón San Pedro de Pelileo (Ver Mapa 5), se establece dos niveles de peligrosidad que afecta a las parroquias rurales de Cotaló y Huambaló. El nivel de peligro alto corresponde a las comunidades Cusúa, Chacauco, Cotaló, San Juan y Pillate. El nivel de peligro medio corresponde a las comunidades de Pingué y Yanachocha. Para los otros poblados del cantón no existe peligro.

Las personas alcanzadas por un lahar no tienen muchas posibilidades de sobrevivir, principalmente por su alta velocidad y densidad, pueden arrastrar objetos de gran tamaño y peso, como puentes, vehículos, árboles, etc, las edificaciones, cultivos y vegetaciones son destruidos. Por lo cual, durante una erupción volcánica se recomienda a la población que evite el fondo de las quebradas que bajan de los flancos del volcán y de ser necesario evacuar la población (Egred et al., 2005).

Mapa 5: Mapa de peligro de lahares del cantón San Pedro de Pelileo



Fuente: IG – EPN, 2015; STGR, 2015
Elaboración propia

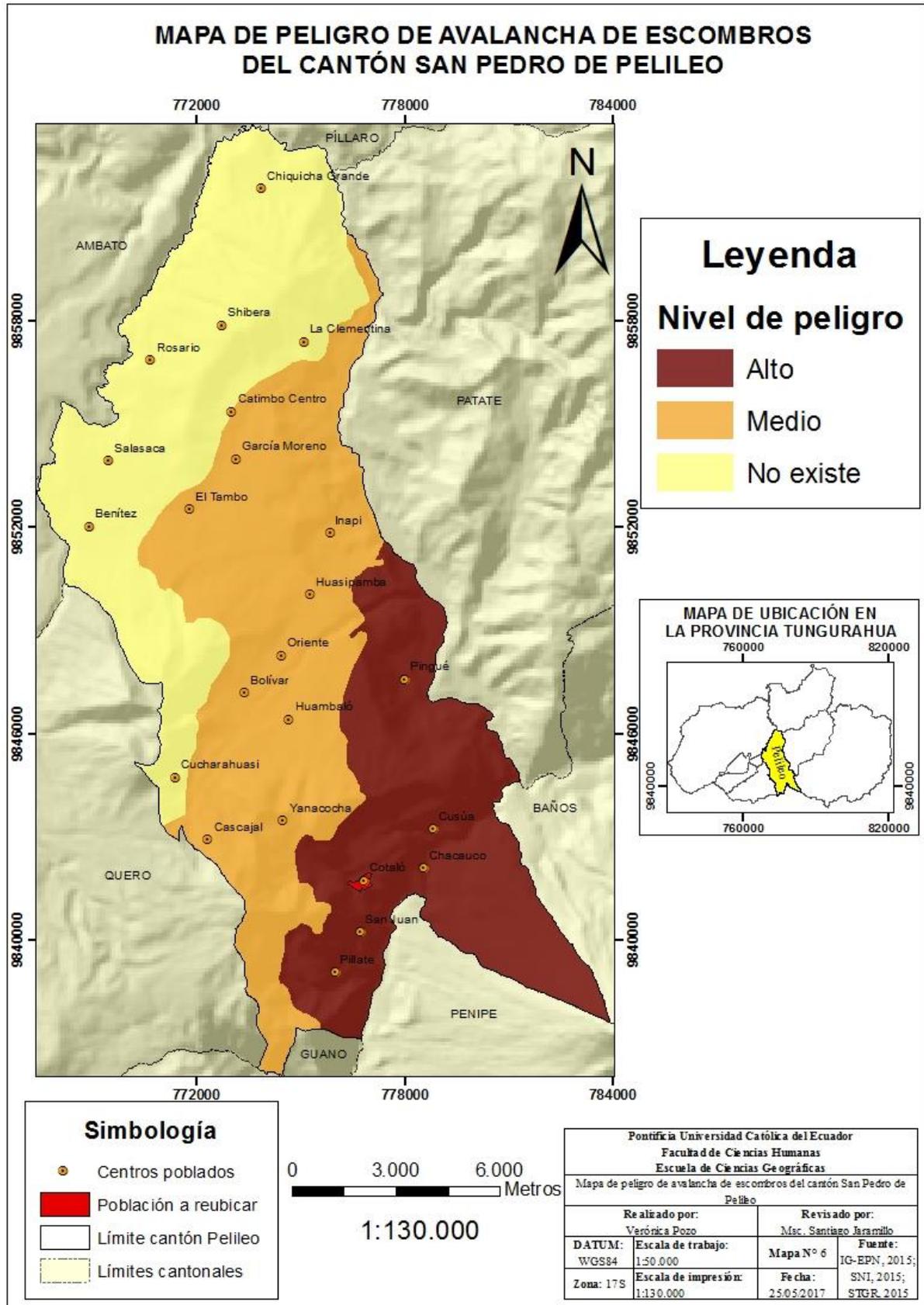
3.1.2.3. *Mapa de peligro de avalancha de escombros del cantón San Pedro de Pelileo*

Las avalanchas de escombros corresponden a grandes deslizamientos que pueden ocurrir en un sector del volcán. Producidos por el ascenso de gran cantidad de magma en el edificio volcánico, un sismo de gran magnitud en las cercanías del volcán, o debilitamiento de la estructura del volcán (Mothés, 1998). En erupciones pasadas del Tungurahua, junto con el colapso del edificio, se puede evidenciar actividad magmática, dado que un gran deslizamiento puede destapar de manera repentina el conducto volcánico y generar explosiones de extrema violencia que producen flujos piroclásticos de gran magnitud y alto poder destructivo (Egred et al., 2005).

En el mapa de peligro de avalancha de escombros del cantón San Pedro de Pelileo (Ver Mapa 6), se establece dos niveles de peligrosidad que afecta a las parroquias de Cotaló, Huambaló, Chiquicha, Bolívar y García Moreno. El nivel de peligro alto corresponde a los flancos norte y occidental del volcán, donde encontramos las comunidades de Cusúa, Chacauco, Cotaló, San Juan, Pingué y Pillate. El nivel de peligro medio corresponde a las comunidades de Yanachocha, Cascajal, Huambaló, Bolívar, Oriente, Huasipamba, Inapi, García Moreno, El Tambo y Catimbo Centro. Para los otros poblados del cantón no existe peligro.

Debido a la magnitud y peligrosidad de las avalanchas de escombros, todo lo que encuentren en su camino va a ser destruido y las personas tienen pocas posibilidades de sobrevivir. Se recomienda la evacuación de las zonas potencialmente afectadas cuando la actividad volcánica se encuentra con alerta naranja, o, si la información científica señala la posibilidad de ocurrencia de un evento de estas características en un futuro cercano (Egred et al., 2005).

Mapa 6: Mapa de peligro de avalancha de escombros del cantón San Pedro de Pelileo



Fuente: IG – EPN, 2015; STGR, 2015
Elaboración propia

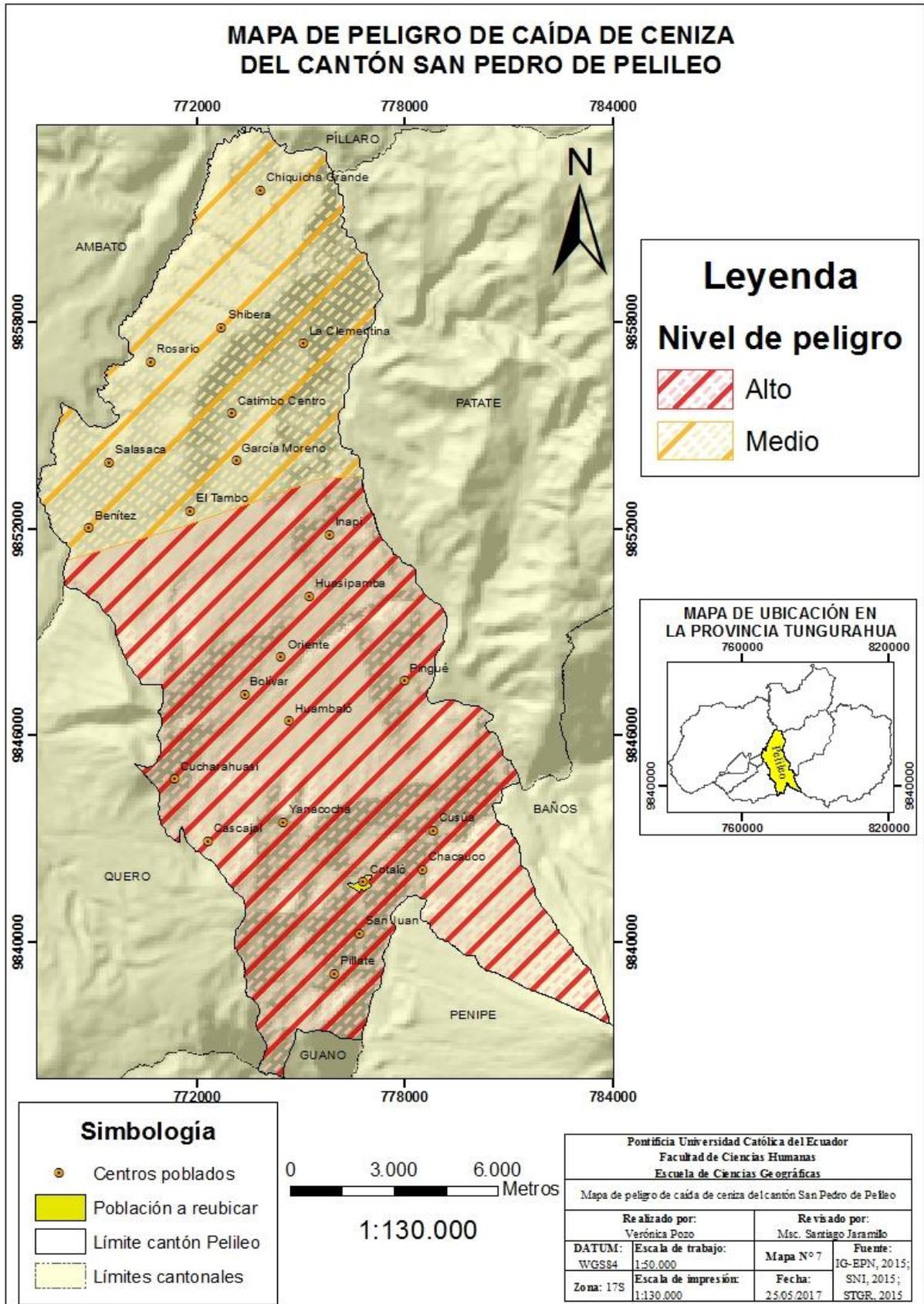
3.1.2.4. Mapa de peligro de caída de ceniza del cantón San Pedro de Pelileo

La ceniza volcánica es una composición química de partículas de roca y minerales muy finas de menos de 2 mm de diámetro (Egred et al., 2005). De acuerdo a estudios realizados en erupciones pasadas, se ha determinado que la ceniza volcánica del Tungurahua presenta valores bajos de materia orgánica, aproximadamente 0,1 %, pH ligeramente ácido de 6,4 y una densidad de 1,4 g/cm³ (Criollo, Gallegos, Guevara, Mena, & Valencia, 2006).

En el mapa de peligro de caída de ceniza del cantón San Pedro de Pelileo (Ver Mapa 7), se establece dos niveles de peligrosidad que afecta a todo el cantón. El nivel de peligro alto corresponde a las comunidades de Cusúa, Chacauco, Cotaló, San Juan, Pingué, Pillate, Yanacohca, Huasipamba, Inapi, Huambaló, Bolívar, Oriente y Cascajal. El nivel de peligro medio corresponde a las comunidades de García Moreno, El Tambo, Catimbo Centro, Salasaca, La Clementina, Rosario y Benítez.

La caída de ceniza afecta directamente a la producción agrícola del cantón, dejando sin producción de 3 a 6 meses aproximadamente hasta la recuperación de los suelos. Además, se evidencia una afectación a la salud de los pobladores, aumentando el índice de morbilidad de enfermedades respiratorias en el cantón (GAD Parroquial Rural Cotaló, 2015).

Mapa 7: Mapa de peligro de caída de ceniza del cantón San Pedro de Pelileo



Fuente: IG – EPN, 2015; STGR, 2015
Elaboración propia

3.1.2.5. Mapa de peligro volcánico del cantón San Pedro de Pelileo

Las variables utilizadas para determinar el peligro volcánico en el cantón San Pedro de Pelileo son: flujos piroclásticos, avalancha de escombros, lahares y caída de ceniza. El método utilizado para la ponderación de variables es el análisis jerárquico AHP o matriz jerarquizada de Saaty.

El método AHP está diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples. El proceso descompone el problema en jerarquías mediante identificación de criterios o variables, prioriza cada variable identificada en el modelo jerárquico y las evalúa para establecer un ranking de alternativas de acuerdo a los pesos ponderados (J. Moreno, 2010).

La metodología AHP establece índices de consistencia para establecer el error cometido al comparar las n-ésimas alternativas en la ponderación de las variables jerarquizadas. Se relaciona con la forma de obtener el vector de prioridades mediante el procedimiento de la media geométrica por filas, que es equivalente a utilizar el método de mínimos cuadrados logarítmicos, los índices deben representar un ratio de consistencia menor al 10% para validar la ponderación (J. Moreno, 2010).

La Tabla 17 muestra el proceso analítico jerárquico establecido para la presente investigación.

Tabla 17: Identificación de ponderados según criterios asignados para peligro volcánico

Identificación de ponderados según criterios asignados para la definición de peligro volcánico										
Tamaño de la Matriz										
n=		4								
Código	V_C	V_AE	V_L	V_FP	Normalización de la matriz				Vector propio	Vector lambda máximo
PELIGRO VOLCÁNICO	Caída de ceniza	Avalancha de escombros	Lahares	Flujo piroclástico	V_C	V_AE	V_L	V_FP	Ti	λmax
Caída de ceniza	1	1,5	1,5	1,5	0,333	0,360	0,333	0,300	0,332	0,995
Avalancha de escombros	0,667	1	1	1,5	0,222	0,240	0,222	0,300	0,246	1,025
Lahares	0,667	1,000	1	1	0,222	0,240	0,222	0,200	0,221	0,995
Flujo piroclástico	0,667	0,667	1,000	1	0,222	0,160	0,222	0,200	0,201	1,006
Total	3,000	4,167	4,500	5,000					1,000	4,021
Fórmulas		Descripción			Resultados					
CI = $\frac{(L_{max} - n)}{(n - 1)}$		Índice de Consistencia			CI= 0,007					
IA= 1,98		Índice de consistencia Aleatorio			n= 4					
RC= IC/IA		Ratio de consistencia			RC= debe ser menor al 10% RC= 0,004 0,35					

Fuente: Elaboración propia

Donde:

V_C: Variable de caída de ceniza

V_AE: Variable avalancha de escombros

V_L: Variable lahares

V_FP: Variable flujos piroclásticos

Ti: Vector propio

λ_{max} : Vector lambda máxima

CI: Índice de consistencia

IA: Índice de consistencia aleatorio

RC: Ratio de consistencia

El mapa de peligro volcánico del cantón San Pedro de Pelileo (Ver Mapa 8) indica un nivel de peligro alto para todas las comunidades de la parroquia de Cotaló. Peligro medio para las comunidades de las parroquias de Huambaló, Bolívar y Pelileo. Peligro bajo para las comunidades de las parroquias de Salasaca, García Moreno, Benítez, Picaigua y Chiquicha.

En consecuencia todos los habitantes de la parroquia, como sus viviendas, sistemas de producción e infraestructura comunitaria, pueden resultar afectados frente una posible erupción del volcán Tungurahua.

3.1.3. Vulnerabilidad ante peligro volcánico en la parroquia Cotaló

Se puede entender a la vulnerabilidad como la incapacidad de una comunidad para absorber los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente; es decir, su incapacidad para adaptarse al cambio, que para la comunidad constituye un riesgo (Wilches, 1993). Además la vulnerabilidad determina la intensidad de los daños producidos en una comunidad por la ocurrencia efectiva del riesgo (Wilches, 1993).

Así mismo, se puede entender a la vulnerabilidad como un proceso multidimensional que confluye en el riesgo o en la probabilidad de que un individuo o comunidad puede ser herido, lesionado o dañado ante cambios o permanencia de situaciones externas o internas; es decir, la fragilidad ante los cambios originados en el entorno como desamparo institucional, debilidad interna para afrontar cambios e inseguridad permanente que paraliza a la comunidad (Busso, 2001).

En este sentido Wilches (1993) en su artículo denominado “Vulnerabilidad Global”, propone el concepto de vulnerabilidad global como un sistema dinámico que surge de la interacción de una serie de factores y características tanto internas como externas, que convergen en una comunidad particular y dan como resultado el bloqueo o incapacidad de la comunidad para responder adecuadamente ante la presencia de un riesgo determinado.

Para la presente investigación se determina la vulnerabilidad social de la parroquia Cotaló frente al peligro volcánico.

3.1.3.1. Vulnerabilidad social ante peligro volcánico en la parroquia Cotaló

La vulnerabilidad social tiene relación al nivel de cohesión interna que posee una comunidad, bajo la premisa que el nivel de traumatismo social resultante de un desastre es inversamente proporcional al nivel de organización existente en la comunidad afectada (Wilches, 1993). Una comunidad es socialmente vulnerable cuando las relaciones que vinculan a sus miembros entre sí y con el conjunto social, son meras relaciones de vecindad física, los sentimientos de pertenencia y propósito están ausentes y no existe formas de organización de la sociedad civil que representen esos sentimientos y los conviertan en acciones concretas (Wilches, 1993).

Las sociedades que evidencian una trama de organizaciones sociales, tanto formales como no formales, pueden absorber más fácilmente las consecuencias de un desastre y reaccionar con mayor rapidez que las que no la tienen (Wilches, 1993).

La Tabla 18 evidencia la ponderación de variables para vulnerabilidad social ante peligro volcánico.

Los niveles de capacidad de población se establecen en función del nivel del indicador determinado por la información del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010 y de la encuesta de percepción social de riesgo de desastres realizada a la población de la parroquia Cotaló en el año 2017. Finalmente, se fija la ponderación de 1 para el nivel bajo de capacidad de respuesta de la población, 5 para el nivel medio y 10 para el nivel alto.

Tabla 18: Identificación de variables para vulnerabilidad social ante peligro volcánico

Indicadores	Nivel del indicador	Niveles de capacidad de respuesta de la población			Ponderación
Eventos identificados	% de la población que refiere un mayor número de eventos relacionados a la actividad volcánica	ALTO: La mayoría de la población desconoce sobre eventos relacionados a la actividad volcánica en la zona.	MEDIO: Algunas personas conocen sobre eventos relacionados a la actividad volcánica en la zona.	BAJO: La mayoría de la población conoce sobre eventos relacionados a la actividad volcánica en la zona.	1
Pertenencia a organizaciones sociales	% de la población que pertenece a un grupo de organización social	ALTO: La mayoría de la población no pertenece a una organización social.	MEDIO: Algunas personas pertenecen a una organización social	BAJO: La mayoría de la población pertenece a una organización social.	10
Organización barrial	% de la población que considera que existe organización en la comunidad	ALTO: La mayoría de la población considera que no existe organización social en la comunidad.	MEDIO: Algunas personas consideran que existe organización social en la comunidad.	BAJO: La mayoría de la población considera que existe organización en la comunidad.	1
Capacidad para afrontar la amenaza	% de la población que considera estar preparada ante la ocurrencia de una erupción volcánica	ALTO: La mayoría de la población considera que no están preparados ante la ocurrencia de una erupción volcánica.	MEDIO: Algunas personas consideran que están preparados ante la ocurrencia de una erupción volcánica.	BAJO: La mayoría de la población considera que están preparados ante la ocurrencia de una erupción volcánica.	10
Percepción	% de la población considera que vive en zona de riesgo	ALTO: La mayoría de la población no está consciente que viven en zona de riesgo.	MEDIO: Algunas personas están conscientes que viven en una zona de riesgo.	BAJO: La mayoría de la población está consciente de que viven en zona de riesgo.	1
Grupos de atención prioritaria	% de la población que vive con adultos mayores o personas con discapacidad	ALTO: La mayoría de la población convive con adultos mayores o personas con algún tipo de discapacidad.	MEDIO: Algunas personas conviven con adultos mayores o personas con algún tipo de discapacidad.	BAJO: La mayoría de la población no convive con adultos mayores o personas con algún tipo de discapacidad.	5
Servicios básicos	% de la población que cuenta con servicios básicos	ALTO: La mayoría de personas no poseen servicios básicos.	MEDIO: Algunas personas no poseen servicios básicos.	BAJO: La mayoría de personas cuentan con servicios básicos.	5
Tipo de instrucción educativa	% de la población con instrucción educativa secundaria	ALTO: La mayoría de personas no tuvieron instrucción educativa secundaria.	MEDIO: Algunas personas tuvieron instrucción educativa secundaria.	BAJO: La mayoría de personas tuvieron instrucción educativa secundaria.	5
Existencia de planes de emergencia	% de la población considera que existe planes de emergencia en la parroquia	ALTO: La mayoría de la población considera que no existe algún tipo de plan de emergencia en la parroquia.	MEDIO: Algunas personas consideran la existencia de un tipo de plan de emergencia en la parroquia.	BAJO: La mayoría de personas desconocen la existencia de un tipo de plan de emergencia en la parroquia.	10
Densidad poblacional	Número de habitantes por hectárea	ALTO: Mas de 30 habitantes por hectárea.	MEDIO: Entre 10 y 20 habitantes por hectárea.	BAJO: Menos de 5 habitantes por hectárea.	5

Fuente: SNGR, 2011
Elaboración propia

La sumatoria de ponderaciones da como resultado 53 y de acuerdo a lo establecido en la Tabla 19, el rango para la vulnerabilidad social determina un nivel Alto de vulnerabilidad social por peligro volcánico para toda la parroquia Cotaló. Los rangos establecidos en la tabla son determinados en base a la propuesta metodológica para el análisis de vulnerabilidades en función de la amenaza a nivel municipal en el año 2011 por la SNGR.

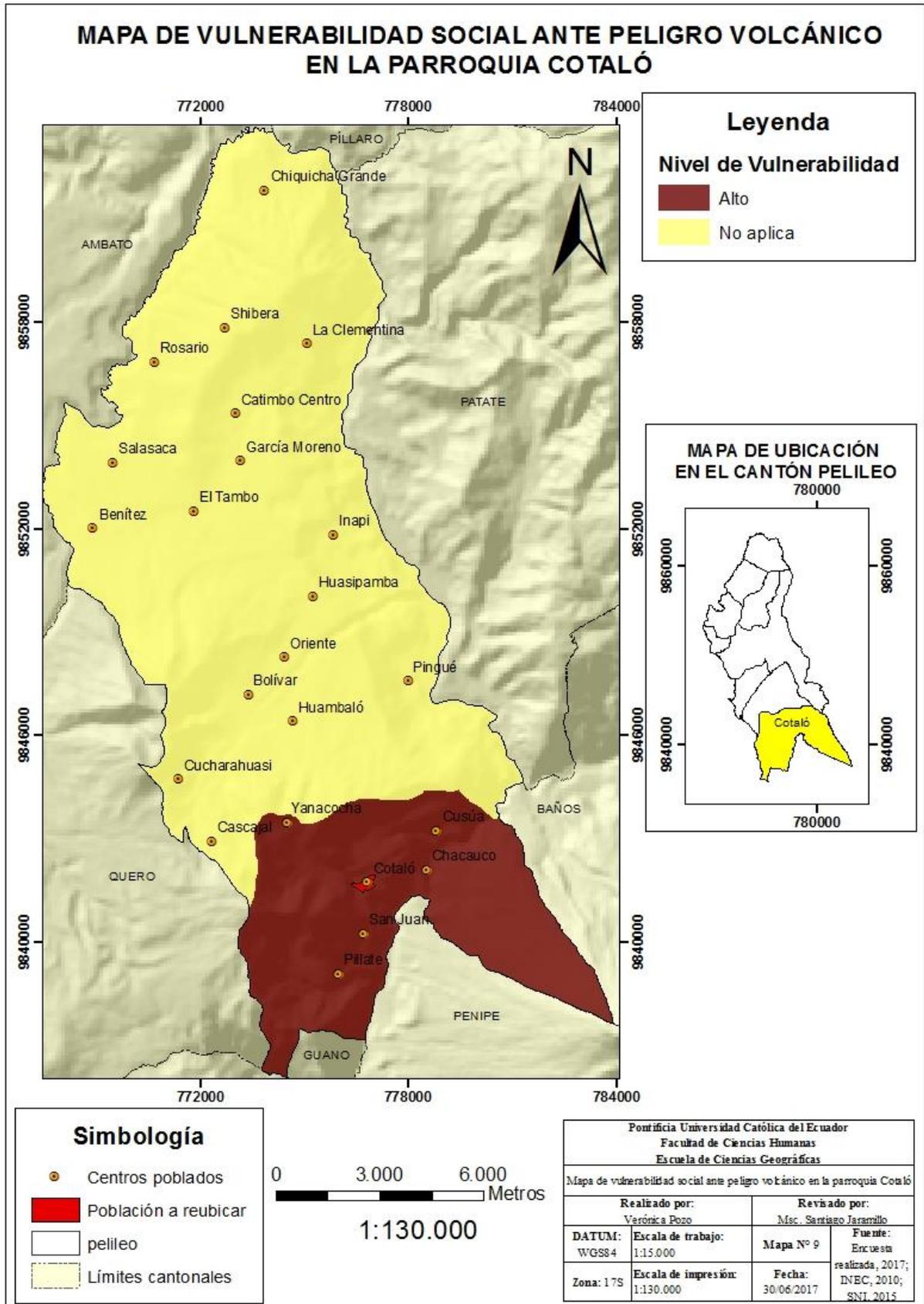
Tabla 19: Rangos establecidos para la vulnerabilidad social ante peligro volcánico

Nivel	Rango
Alto	51 en adelante
Medio	26 – 50
Bajo	1 – 25

Fuente: SNGR, 2011
Elaboración propia

En el Mapa 9 se evidencia la vulnerabilidad social ante peligro volcánico en la parroquia Cotaló. Las parroquias restantes del Cantón San Pedro de Pelileo no aplican al análisis de vulnerabilidad social, debido a que la encuesta de percepción de riesgo de desastres utilizada en el análisis, fue aplicada únicamente a la parroquia Cotaló.

Mapa 9: Mapa de vulnerabilidad social ante peligro volcánico en la parroquia Cotaló



Fuente: Encuesta realizada, 2017; INEC, 2010; SNI, 2015
Elaboración propia

3.1.4. Análisis de riesgo por peligro volcánico en la parroquia Cotaló

Se define al riesgo como la probabilidad de que ocurran pérdidas o daños asociados con la actividad humana, como resultado de la interacción entre amenazas naturales o antrópicas y condiciones de vulnerabilidad de una población o comunidad expuesta en un tiempo determinado (Wilches, 1993). El riesgo se encuentra en función de dos variables: la amenaza y la vulnerabilidad, siendo ambas condiciones necesarias para expresar el riesgo (Cardona, 1993). Los sucesos naturales no son siempre controlables, mientras que la vulnerabilidad sí lo es.

El análisis de riesgo de desastres es un proceso que ayuda a determinar la naturaleza y el alcance del riesgo, mediante el análisis de amenazas y la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad existentes que pueden provocar daños a la población o comunidades expuestas y a los bienes, servicios, medios de subsistencia y medio ambiente de los que dependen (PNUD, 2010).

3.1.4.1. Gestión de riesgo de desastres

El análisis de riesgo es un elemento clave para la gestión de riesgo de desastres, definida como un proceso que permite identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de daños, pérdidas y efectos secundarios que se desprenden de los desastres; así como, de las acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondientes que deben emprenderse (PNUD, 2010).

La gestión de riesgo de desastres se construye en diálogo con las partes interesadas, la participación de los actores sociales es fundamental; por lo tanto, son generadores de vulnerabilidades y que con su accionar exacerbaban los peligros naturales, porque son ellos quienes deben asumir las acciones para eliminar o reducir el riesgo (Lavell, Narváez, & Pérez, 2009).

El análisis de gestión de riesgo de desastres, es un proceso transversal del ordenamiento territorial que debe integrar todos los elementos de un territorio, el conocimiento de los profesionales, el conocimiento popular que habita en el territorio, el personal técnico y los gobiernos locales, nacionales y regionales.

Bajo la premisa del concepto de riesgo, el nivel de riesgo por peligro volcánico para la parroquia Cotaló se determina en función de la amenaza por peligro volcánico determinado anteriormente a nivel cantonal y la vulnerabilidad social ante peligro volcánico en la

parroquia. De esta manera utilizando los criterios descritos en Tabla 20, se establece un nivel de riesgo por peligro volcánico Alto para la parroquia Cotaló. Los criterios para determinar el nivel de riesgo son establecidos en función de las variables de nivel de amenaza y vulnerabilidad de la población.

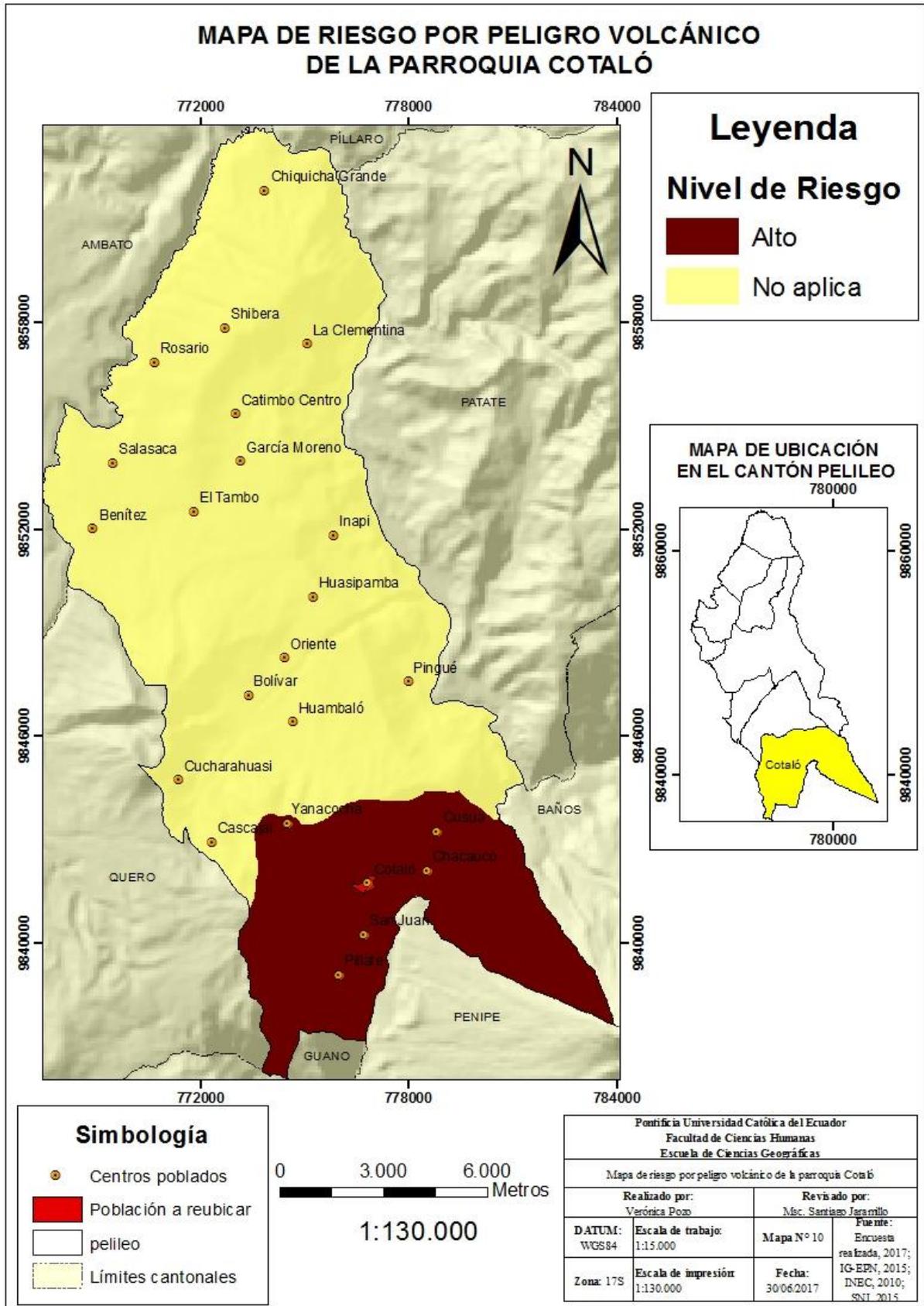
Tabla 20: Criterio utilizado para determinar el nivel de riesgo por peligro volcánico en la parroquia Cotaló

Amenaza / Vulnerabilidad	Alto	Medio	Bajo
Alto	Alto	Alto	Medio
Medio	Alto	Medio	Medio
Bajo	Medio	Bajo	Bajo

Fuente: Elaboración propia

El Mapa 10 refleja el riesgo por peligro volcánico e la parroquia Cotaló. Las parroquias restantes del Cantón San Pedro de Pelileo no aplican al análisis de riesgo, debido a que se carece de un estudio de vulnerabilidad.

Mapa 10: Mapa de riesgo por peligro volcánico de la parroquia Cotaló



Fuente: Encuesta realizada, 2017; INEC, 2010; SNI, 2015
Elaboración propia

CAPÍTULO IV PERCEPCIÓN SOCIAL POR PELIGRO VOLCÁNICO EN LA PARROQUIA COTALÓ

La percepción del riesgo puede ser definida como el riesgo percibido; es decir, como una evaluación combinada que un individuo hace de la probabilidad de que un evento adverso ocurra en el futuro y de sus probables efectos negativos, basados en sus creencias, actitudes, emociones, valores, etc., para poder representar el riesgo percibido a través de un modelo matemático basado en el producto de probabilidades y consecuencias de carácter esencialmente humano y social (Rodríguez, 1994).

Desde el mismo enfoque de las ciencias sociales, la percepción del riesgo es multidimensional y supone el estudio de las creencias, actitudes, juicios, sentimientos, valores y disposiciones sociales y culturales que las personas evalúan de una serie de características o atributos de las amenazas naturales o antrópicas (Pidgeon, Hood, Jones, Turner, & Gibson, 1992). Pueden ser, entre otros, su potencial catastrófico, el carácter voluntario o no de la exposición a los mismos y el grado de confianza o credibilidad que inspiran las instituciones que intervienen en su gestión (Pidgeon et al., 1992).

Por otra parte, desde la psicología social y la postura constructivista, desarrollada por las ciencias sociales a través del estudio de la percepción del riesgo y de los valores culturales, se reconoce que las amenazas naturales o antrópicas son cuestiones sociales y el riesgo no es una cualidad inherente del mundo físico, este representa una interacción entre las características físicas y sociales y las psicosociales (Cvetkovich, 1988).

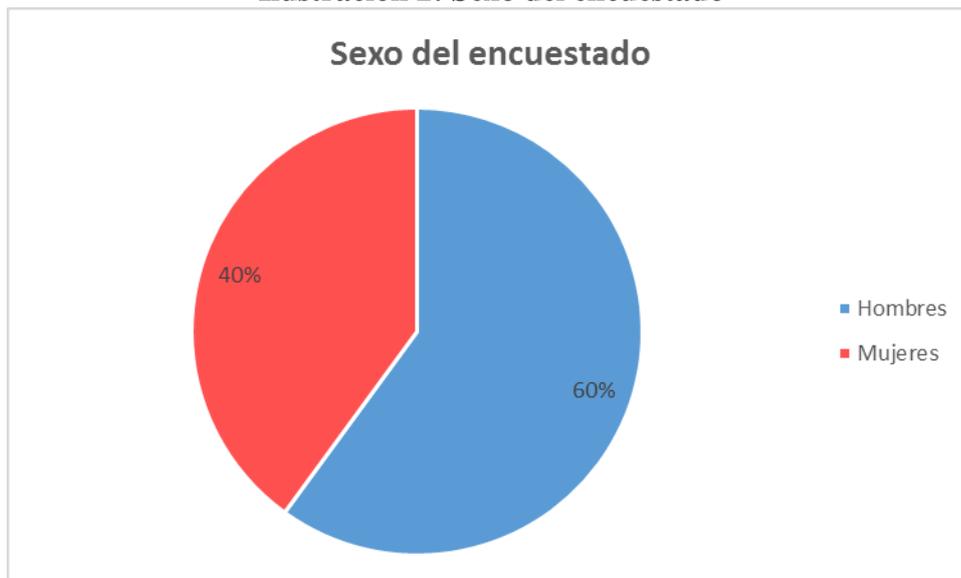
La presente investigación se fundamenta en la base conceptual anteriormente propuesta desde el enfoque social y la postura constructivista de la percepción subjetiva del riesgo. Para obtener los resultados numéricos de la percepción social del peligro volcánico en la parroquia Cotaló se realizaron 90 encuestas de percepción social y sus resultados se analizan a manera de ilustraciones y tablas a continuación:

4.1. Información general del encuestado

La información recolectada en esta sección tiene relación con el sexo y edad de los encuestados.

La Ilustración 2 evidencia un total de 60% de hombres encuestados y un 40% de mujeres, obteniendo una frecuencia mayor de hombres encuestados que de mujeres.

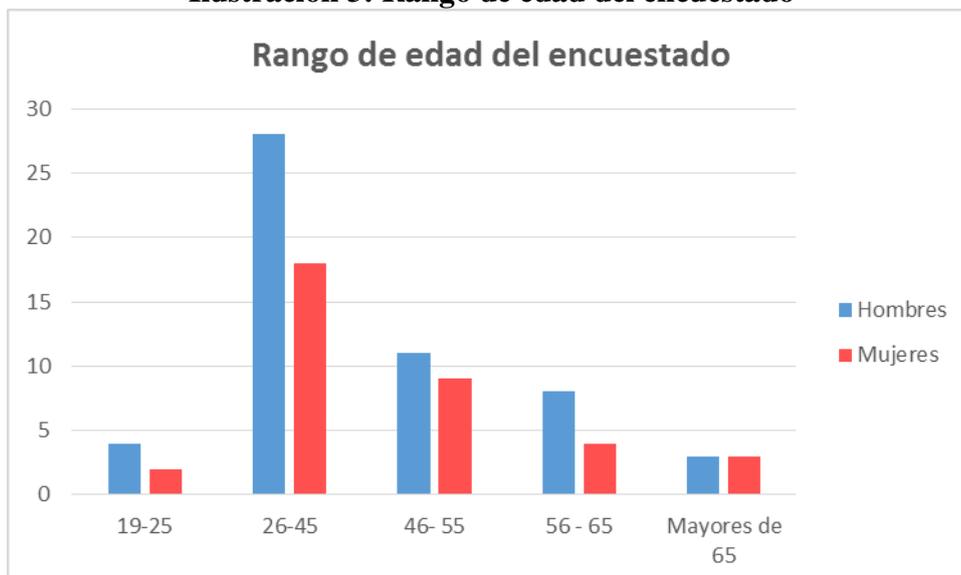
Ilustración 2: Sexo del encuestado



Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

En relación al rango de edad de los encuestados, como se observa en la Ilustración 3, existe una frecuencia mayor en el rango de 26 a 45 años de edad, con un 50% de encuestadas mujeres y 52% hombres. Seguido, el rango de 46 a 55 años, con un 20% de hombres y 25% de mujeres. En el rango de 55 a 65 años tenemos un 15% de encuestados hombres y 11% de mujeres. En edades de 19 a 25 se evidencia un 7% de hombres y 6% de mujeres. Finalmente, en los encuestados mayores de 65 años tenemos un 6% de hombres y 8% de mujeres.

Ilustración 3: Rango de edad del encuestado



Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

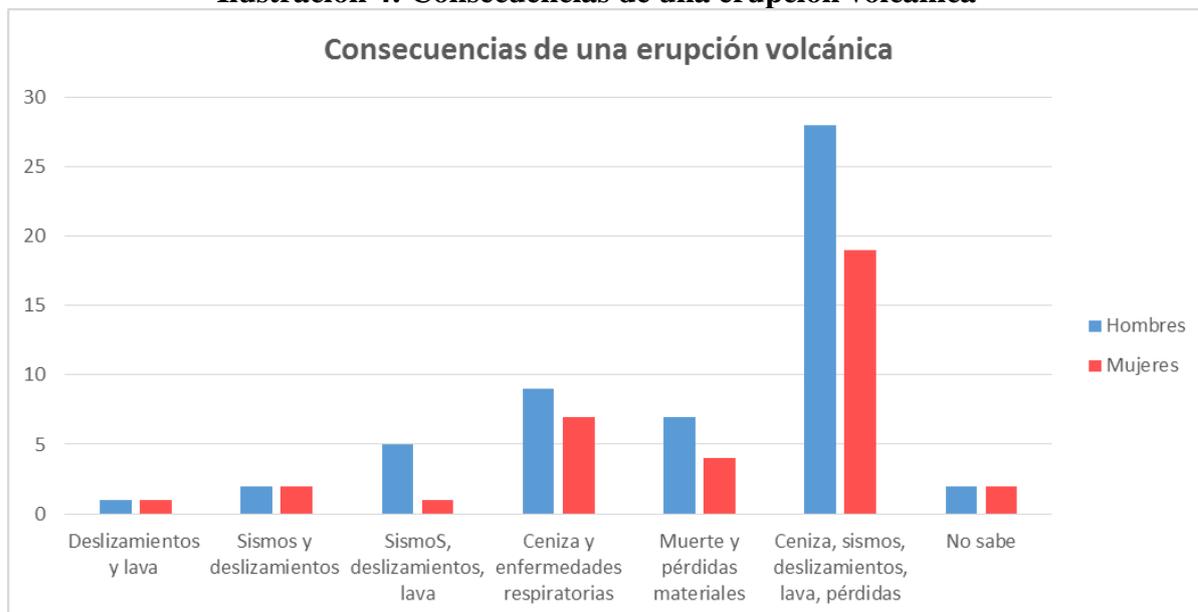
4.2. Percepción de la amenaza

La primera sección de la encuesta hace referencia a la percepción subjetiva del encuestado frente a la amenaza del volcán Tungurahua. Se busca recopilar información en base al conocimiento o creencia de la población en relación a las consecuencias de la actividad volcánica, la severidad de los fenómenos volcánicos que enfrentan en el lugar donde viven, la razón por la que ocurre la amenaza y los desastres a causa del volcán que hayan afectado a la comunidad.

Para la primera pregunta de la sección la Ilustración 4 muestra que del total de encuestados el 96% de hombres (52 de los 56 encuestados) y el 94% de mujeres (32 de las 36 encuestadas) conocen lo que puede provocar una erupción volcánica.

Como principales consecuencias de una erupción volcánica señalan: la caída de ceniza, enfermedades respiratorias, sismos, deslizamientos, flujos de lava, pérdidas materiales y pérdida la vida.

Ilustración 4: Consecuencias de una erupción volcánica



Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

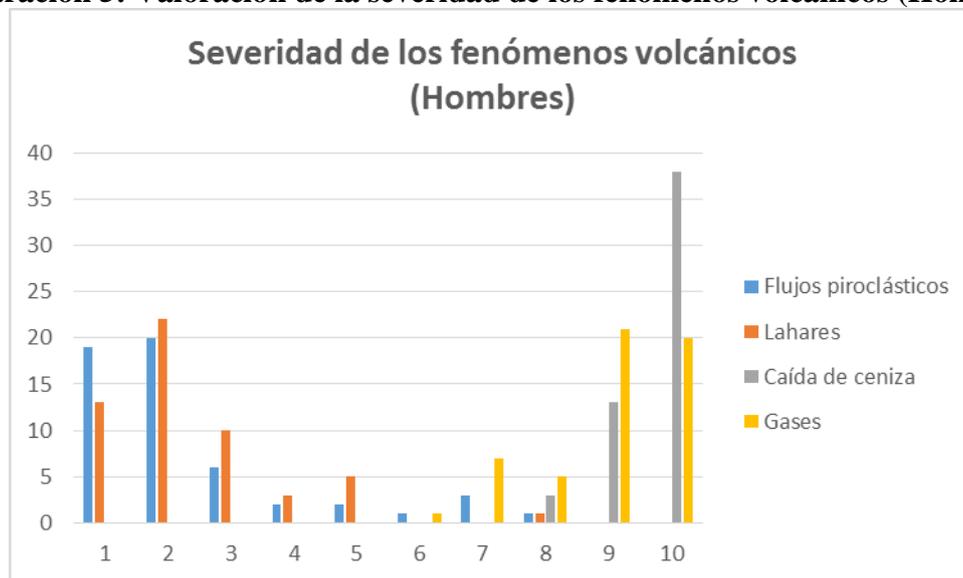
La segunda pregunta hace referencia a la severidad de los fenómenos volcánicos en el lugar donde el encuestado vive con una escala del 1 al 10, donde 1 representa menos severo y 10 más severo. Los fenómenos volcánicos considerados son: flujos piroclásticos, lahares, caída de ceniza y gases nocivos.

Las Ilustración 5 refleja los resultados de los encuestados hombres en relación a la valoración de severidad de los fenómenos volcánicos. Se observa que el 81% (49 de 54 encuestados) señalan valores bajos para la severidad de flujos piroclásticos en lugar donde viven, 98% (53 de 54 encuestados) señala valores bajos para lahares. Por lo contrario, el 100% de los encuestados indican valores altos de severidad para los fenómenos de caída de ceniza y gases nocivos para el lugar donde viven.

Las Ilustración 6 refleja los resultados de las encuestadas mujeres de la valoración de severidad de los fenómenos volcánicos. Se observa que el 94% (34 de 36 encuestadas) señalan valores bajos para la severidad de flujos piroclásticos y lahares en lugar donde viven. Por lo contrario, el 100% (34 encuestadas) de los encuestados indican valores altos de severidad para los fenómenos de caída de ceniza y gases nocivos para le lugar donde viven.

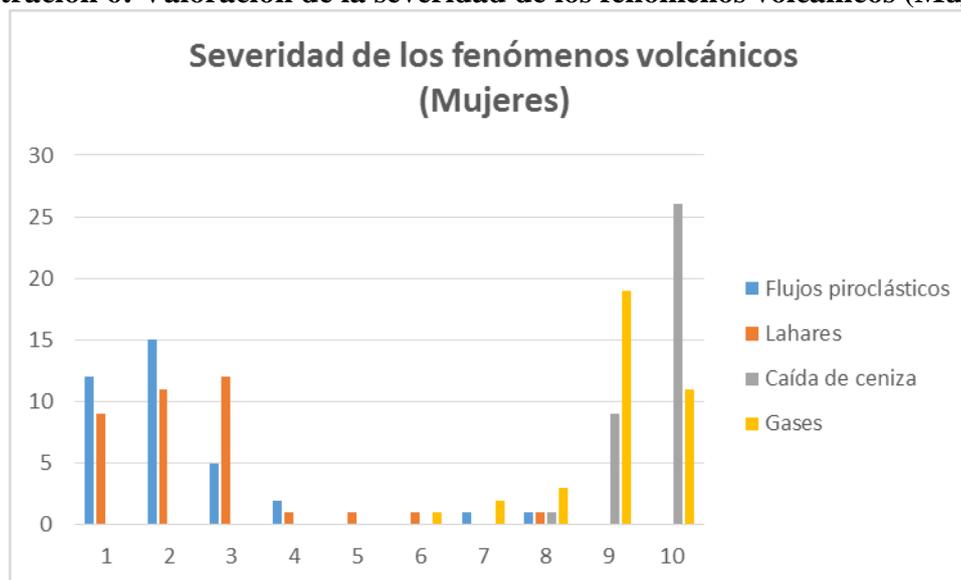
Denotando que existe una percepción de riesgo alta, tanto de hombres como mujeres, ante la severidad de los fenómenos volcánicos asociados a la actividad del Tungurahua. Principalmente se evidencia la severidad de la afectación por la caída de ceniza y gases nocivos en su lugar de trabajo y vivienda.

Ilustración 5: Valoración de la severidad de los fenómenos volcánicos (Hombres)



Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

Ilustración 6: Valoración de la severidad de los fenómenos volcánicos (Mujeres)



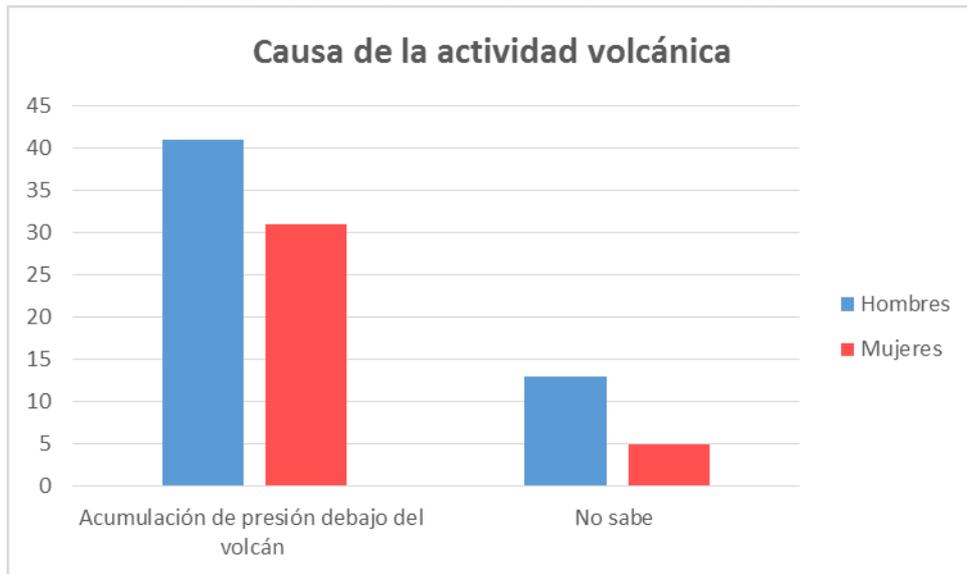
Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

La tercera pregunta indica el conocimiento que la población tiene acerca de las causas de la actividad volcánica.

En la Ilustración 7 se observa que el 76% de hombres (41 de 54 encuestados) y el 86% de mujeres (5 de 36 encuestadas) conocen las causas de la actividad volcánica e indican que esta actividad es el resultado de la acumulación de presión debajo del volcán.

El conocimiento de la causas de la actividad volcánica contribuye a una adecuada gestión de riesgo de desastres en la población y evita que se relacione estos hechos con creencias religiosas. Cabe recalcar que este conocimiento es adquirido gracias a las capacitaciones y la información facilitada por la SNGR y el GAD Parroquial Rural Cotaló.

Ilustración 7: Causa de la actividad volcánica



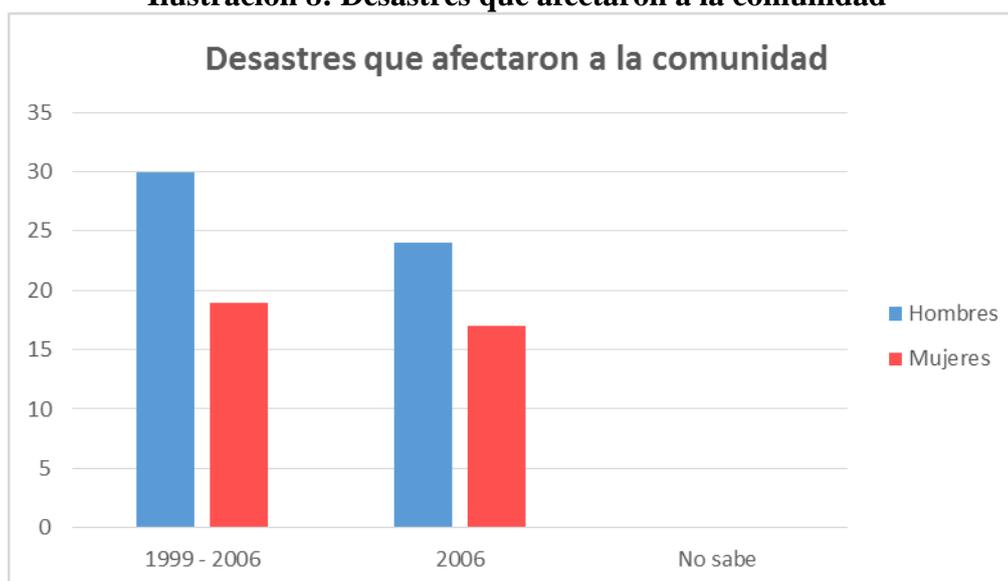
Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

La cuarta pregunta hace referencia al conocimiento que la población tiene sobre las erupciones volcánicas pasadas que provocaron desastres que afectaron de manera negativa a la comunidad.

En la Ilustración 8 se observa que el 100% de los encuestados recuerda desastres que afectaron a la comunidad. El 56% de hombres (30 de 54 encuestados) y el 53% de mujeres (19 de 36 encuestadas) recuerdan los desastres de 1999 y 2006 y el 44% de hombres (24 de 54 encuestados) y el 47% de mujeres (17 de 36 encuestadas) recuerdan únicamente el desastre del 2006.

Evidenciando que la población es consciente de las consecuencias de la actividad volcánica del Tungurahua, lo cual facilita los procesos de prevención y capacitación de la población ante el proceso eruptivo y aumenta el nivel de percepción social del riesgo de desastres.

Ilustración 8: Desastres que afectaron a la comunidad



Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

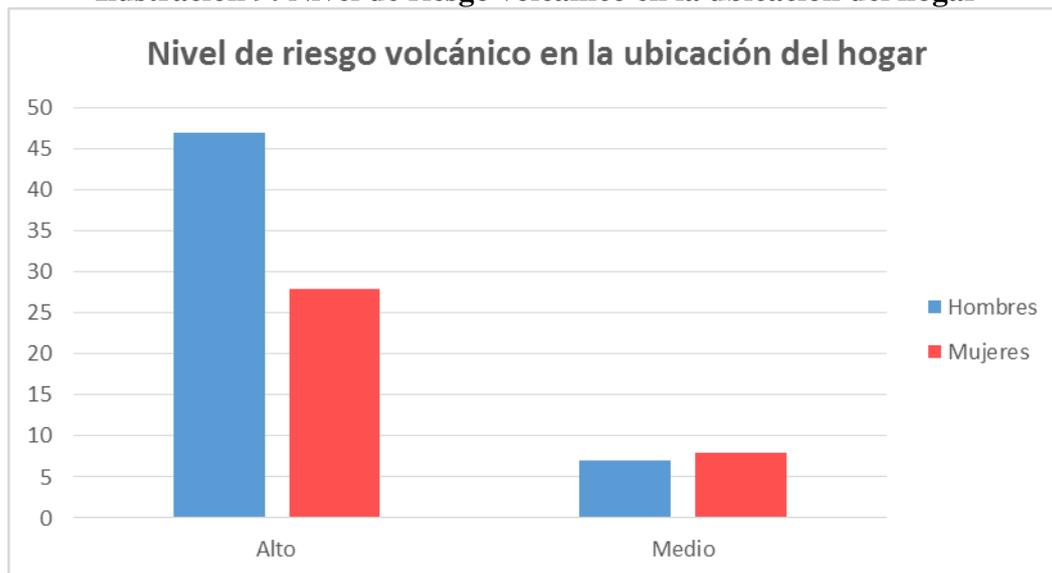
4.3. Percepción general del encuestado

La segunda sección de la encuesta permite analizar la percepción general del encuestado acerca del nivel de riesgo de la zona donde viven, el motivo para vivir en dicha zona, los sitios considerados más peligrosos en la zona, el temor o miedo por vivir junto a un volcán activo, la preocupación de los posibles daños o pérdidas a causa del volcán, la disposición a dejar sus propiedades en caso de una evacuación por una posible erupción y la aceptación de las familias para ir a vivir en otro lugar de iguales condiciones

La Ilustración 9 muestra la percepción del nivel de riesgo volcánico de acuerdo a la ubicación del hogar de los encuestados. El 87% de hombres (47 de los 56 encuestados) y el 78% de mujeres (28 de las 36 encuestadas) indican un nivel de riesgo volcánico alto y el 13% de hombres (7 de los 56 encuestados) y el 22% de mujeres (8 de las 36 encuestadas) indican un nivel de riesgo medio.

Se evidencia un nivel de percepción de riesgo de desastres alto en relación a la ubicación de las viviendas.

Ilustración 9: Nivel de riesgo volcánico en la ubicación del hogar



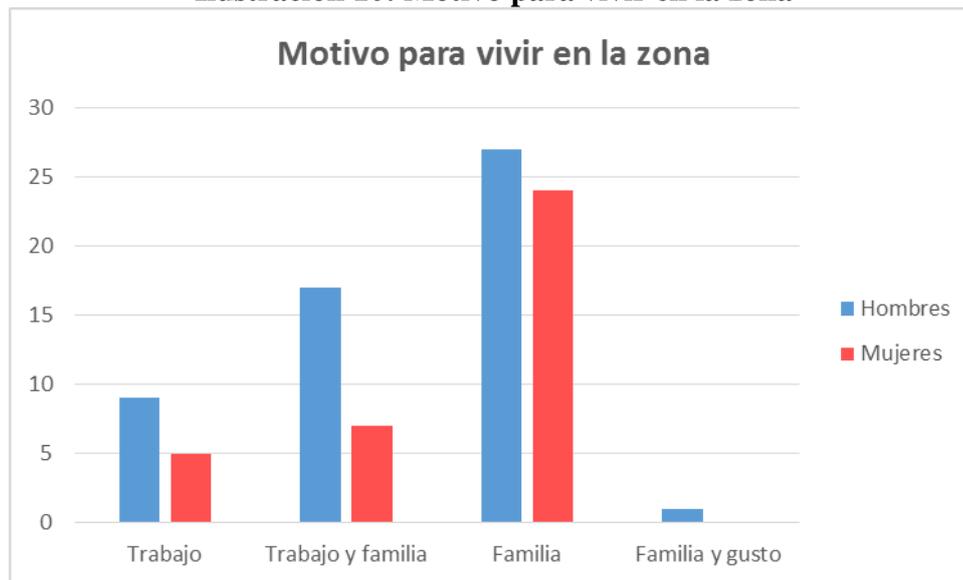
Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

La segunda pregunta de esta sección permite observar el motivo de los habitantes para vivir en un zona considera de alto riesgo.

La Ilustración 10 evidencia que el 50% de hombres (27 de los 56 encuestados) y el 67% de mujeres (24 de las 36 encuestadas) residen en la zona porque están cerca de su familia. El 31% de hombres (17 de los 56 encuestados) y el 19% de mujeres (7 de las 36 encuestadas) residen por trabajo y por vivir cerca de su familia. El 17% de hombres (9 de los 56 encuestados) y el 14% de mujeres (5 de las 36 encuestadas) residen solo por su trabajo y finalmente solo el 2% de hombres (1 de los 56 encuestados) residen por vivir junto a su familia y consideran un lugar maravilloso para vivir.

Se muestra que uno de los factores determinantes para permanecer residiendo en una zona de alto de riesgo es el vínculo familiar y por ende las relaciones de vecindad que mantienen los habitantes de la parroquia.

Ilustración 10: Motivo para vivir en la zona



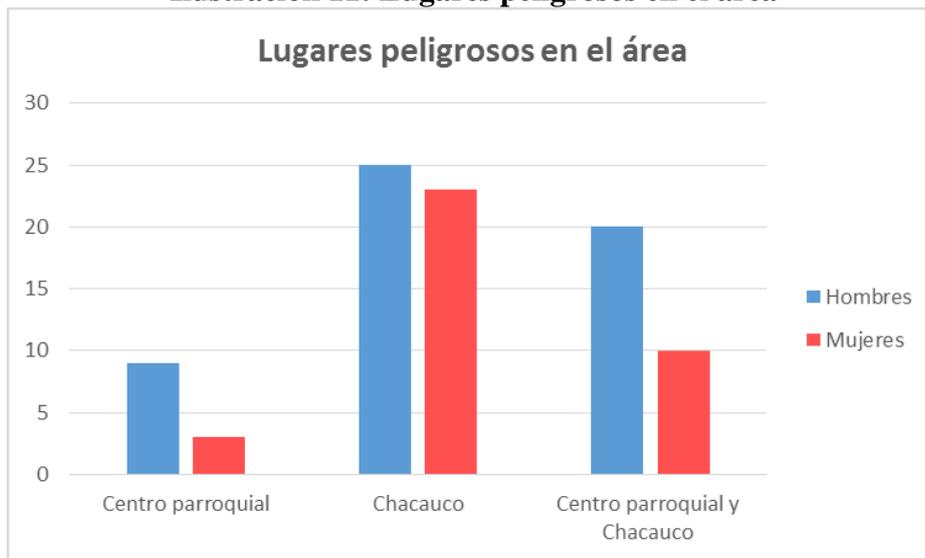
Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

La tercera pregunta de esta sección señala la percepción de los lugares considerados peligrosos en el área.

La Ilustración 11 señala que el 46% de hombres (25 de los 56 encuestados) y el 64% de mujeres (23 de las 36 encuestadas) consideran a la comunidad de Chacaucó como el lugar más peligroso en la zona. El 37% de hombres (20 de los 56 encuestados) y el 28% de mujeres (10 de las 36 encuestadas) consideran al centro parroquial y a la comunidad de Chacaucó como los lugares con mayor peligro en la zona. Finalmente, el 17% de hombres (9 de los 56 encuestados) y el 8% de mujeres (3 de las 36 encuestadas) consideran únicamente al centro parroquial como el lugar más peligroso dentro de la zona.

La mayoría de los encuestados percibe el centro parroquial de Cotaló y Chacaucó como los lugares más peligrosos de la zona, principalmente porque estos lugares se encuentran a las faldas del volcán y son afectados constantemente por los fenómenos adversos asociados a la actividad volcánica.

Ilustración 11: Lugares peligrosos en el área



Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

La cuarta pregunta de esta sección permite visualizar si los habitantes sienten temor o miedo por vivir junto a un volcán activo.

La respuesta evidencia que el 100% de los encuestados, tanto hombres como mujeres, no sienten miedo por vivir junto a un volcán activo. La población manifiesta que se han acostumbrado a convivir con la actividad del Tungurahua e incluso consideran tener un paisaje natural privilegiado.

La quinta pregunta de esta sección hace referencia a la preocupación por los posibles daños o pérdidas a causa de la actividad volcánica.

El 100% de los encuestados, tanto hombres como mujeres, señalan estar muy preocupados por los posibles daños o pérdidas a causa de la actividad volcánica.

La sexta pregunta de esta sección permite observar la disposición que tienen los habitantes para abandonar sus hogares en caso de presentarse una evacuación a causa de la actividad volcánica.

La Ilustración 12 indica que el 28% de hombres (15 de 54 encuestados) y el 92% de mujeres (33 de 36 encuestadas) sí están dispuestos a abandonar su hogar. Por el contrario, el 72% de hombres (39 de 54 encuestados) y 8% de mujeres (3 de 36 encuestadas) no están dispuestos a abandonar su hogar.

Ilustración 12: Disposición de los habitantes para abandonar su hogar en caso de evacuación



Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

Se evidencia que el 100% de los encuestados, tanto hombres como mujeres, que no aceptaron abandonar su hogar en caso de evacuación responde al miedo de que sus bienes sean objeto de robo.

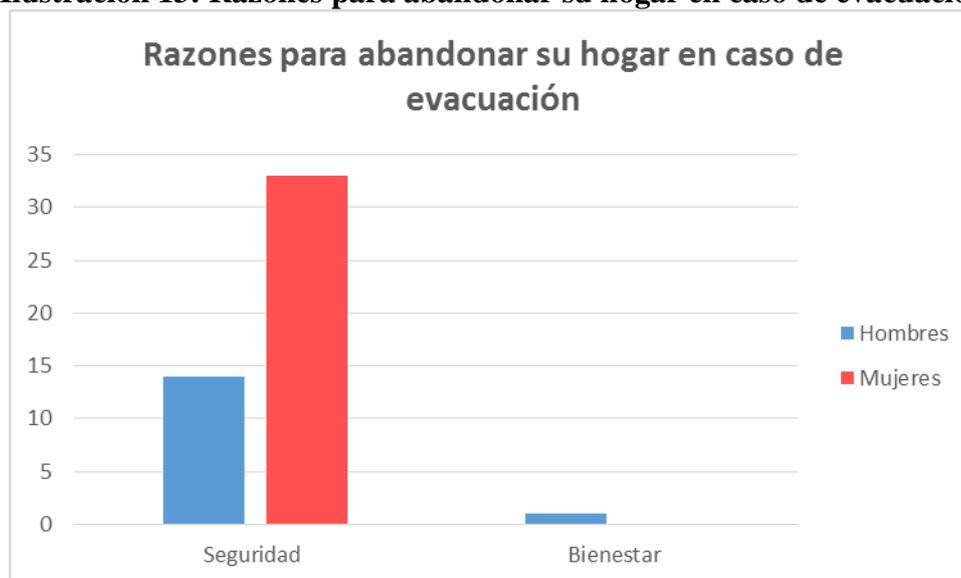
La mayoría de los encuestados que muestran negativa al abandono de sus hogares corresponde a los hombres.

Además, cabe recalcar que esta negativa se fundamenta en las denuncias de varios robos dentro de las zonas evacuadas custodiadas por las Fuerzas Armadas. Más de 800 pobladores evacuados de la parroquia Cotaló comentan que la razón para no abandonar sus casas es el peligro de robo, no solo de las viviendas, también del ganado y herramientas agrícolas; ya que, a pesar de que los militares cuidan estos poblados, los ladrones siempre están presentes. (El Telégrafo, 2014).

La Ilustración 13 indica que el 93% de los hombres (14 de 15) y el 100% de mujeres (33 de 33) que aceptaron abandonar su hogar en caso de evacuación responden a garantizar la seguridad de sus familias; así también, el 7% de hombres (1 de 15) añade garantizar el bienestar.

La mayoría de los encuestados que muestran aceptación al abandono de sus hogares corresponde a las mujeres.

Ilustración 13: Razones para abandonar su hogar en caso de evacuación

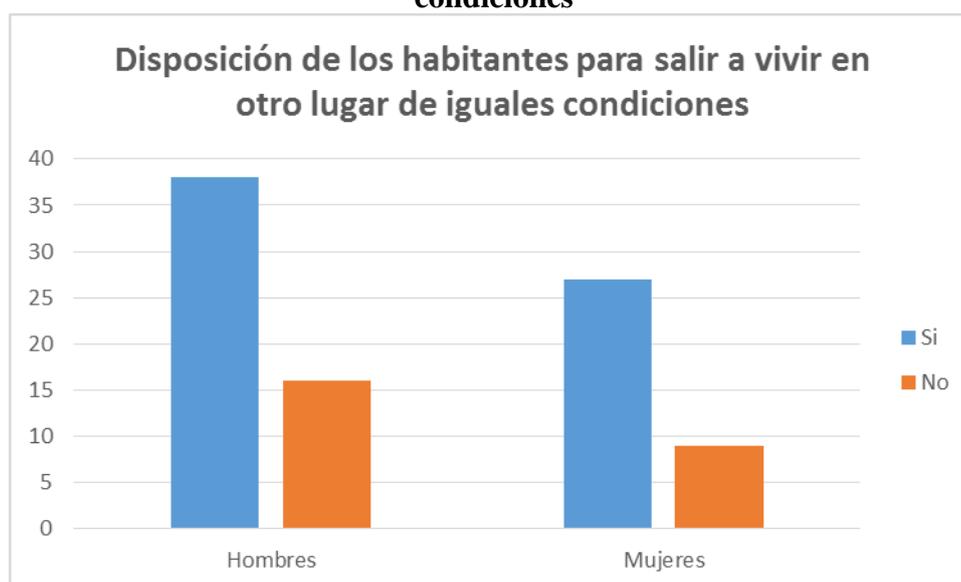


Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

La séptima pregunta de esta sección señala la disposición que tienen los habitantes para salir a vivir en otro lugar de iguales condiciones.

La Ilustración 14 muestra que el 70% de hombres (38 de 54 encuestados) y el 75% de mujeres (27 de 36 encuestadas) sí están dispuestos a salir a vivir en otro lugar de iguales condiciones. Por el contrario, el 30% de hombres (16 de 54 encuestados) y 25% de mujeres (9 de 36 encuestadas) no están dispuestos a salir a vivir en otro lugar de iguales condiciones.

Ilustración 14: Disposición de los habitantes para salir a vivir en otro lugar de iguales condiciones

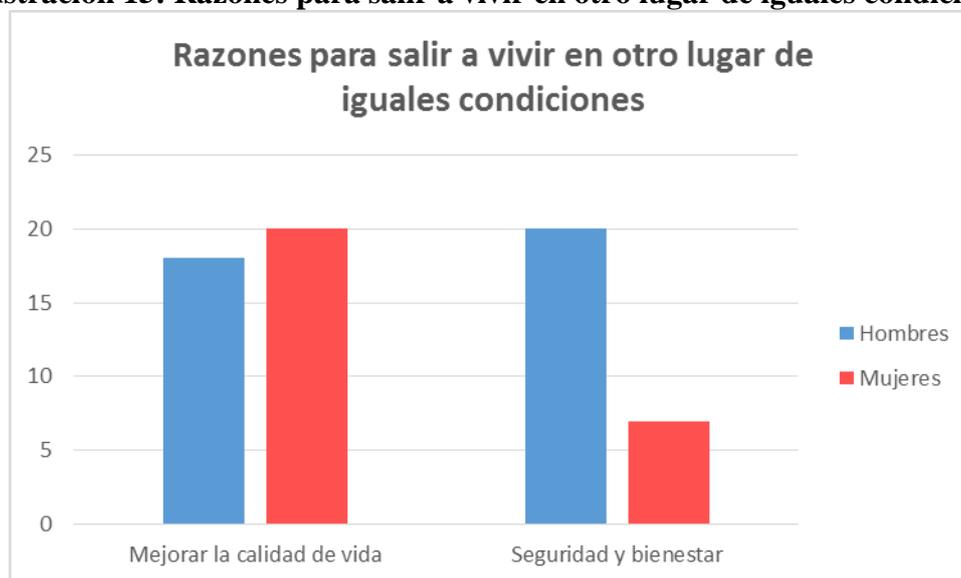


Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

El 100% de encuestado, tanto hombres como mujeres, que no aceptaron salir a vivir en otro lugar de iguales condiciones responde al miedo de perder sus propiedades durante el proceso de reubicación.

La Ilustración 15 indica que el 47% de los hombres (18 de 38) y el 74% de mujeres (20 de 27) que aceptaron salir a vivir en otro lugar de iguales condiciones responde a mejorar la calidad de vida de sus familias. Así también, el 53% de hombres (20 de 38) y el 26% de mujeres (7 de 27) restantes que aceptaron salir a vivir en otro lugar de iguales condiciones responde a garantizar la seguridad y bienestar de sus familias.

Ilustración 15: Razones para salir a vivir en otro lugar de iguales condiciones



Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

4.4. Percepción de la vulnerabilidad

La tercera sección de la encuesta recoge la información relacionada a la percepción de la vulnerabilidad de la población frente a la erupción del volcán Tungurahua y hace referencia a la vulnerabilidad de la vivienda, de las parcelas, animales o actividades que realizan y de las personas de la comunidad.

Se establece como nivel mucho para indicar una gran afectación y poco para indicar una menor afectación. Los resultados obtenidos reflejan que el 100% de los encuestados, tanto hombres como mujeres, perciben que su vivienda, sus parcelas, animales, actividades diarias pueden ser muy afectadas por la actividad volcánica. Además, perciben que sus vidas corren peligro frente a la actividad volcánica.

4.5. Percepción de la capacidad de respuesta y de la prevención

Finalmente, la cuarta sección de la encuesta recoge la información relacionada a la percepción de la capacidad de respuesta y de la prevención de los habitantes de la parroquia Cotaló frente a la erupción del volcán Tungurahua.

Se busca recopilar información en base a la capacitación de la población en caso de emergencia, conocimiento de la existencia de planes de emergencia para el volcán Tungurahua, existencia de sitios seguros y rutas de evacuación en caso de producirse una emergencia, acciones que se pueden realizar para evitar daños ocasionados por la actividad volcánica, la organización de la comunidad y la pertenencia a organizaciones sociales.

La primera pregunta de esta sección hace referencia a la capacitación de la población para actuar en caso de que se produzca una emergencia.

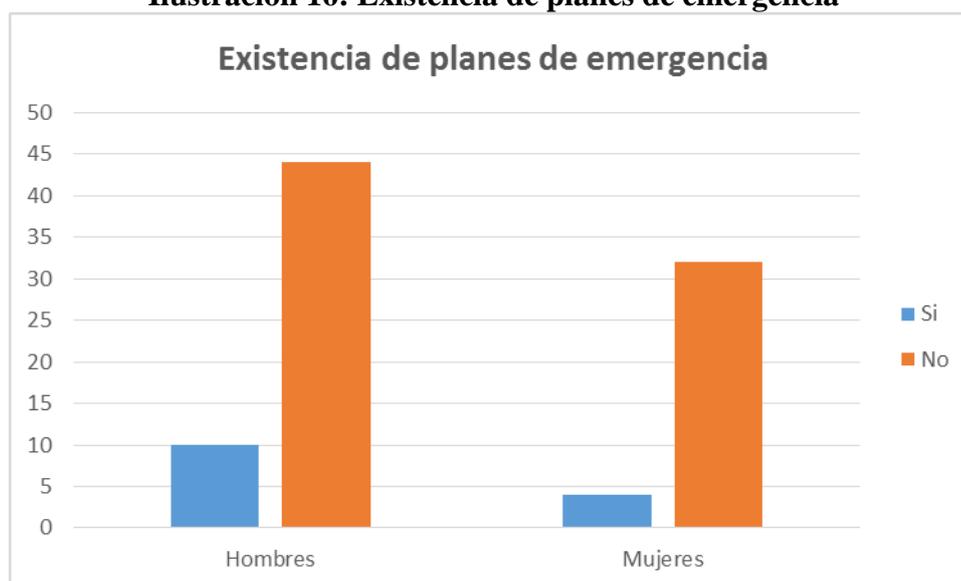
Los resultados obtenidos reflejan que el 100% de los encuestados, tanto hombres como mujeres, han sido capacitados para actuar de manera correcta en caso de que exista un emergencia.

Además, todos encuestados señalan que las capacitaciones recibidas son aproximadamente cada año o cuando se registra un aumento en la actividad volcánica del Tungurahua y son realizadas por la SNGR en conjunto con el COE cantonal y la Junta Parroquial de Cotaló.

La segunda pregunta de la sección permite evaluar el conocimiento de la población sobre la existencia de planes de emergencia del volcán Tungurahua.

La Ilustración 16 refleja que el 81% de hombres (44 de 54 encuestados) y el 89% de mujeres (32 de 36 encuestadas) no conocen la existencia de planes de emergencia ante el proceso eruptivo del volcán Tungurahua.

Ilustración 16: Existencia de planes de emergencia



Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

La tercera pregunta de la sección indica el conocimiento de la población sobre la existencia de sistemas de alerta temprana frente a la erupción del volcán Tungurahua.

Los resultados obtenidos reflejan que el 100% de los encuestados, tanto hombres como mujeres, conocen la existencia del sistema de alerta temprana.

Además, todos los encuestados señalan que saben el funcionamiento del sistema. Mencionan que el sistema de alerta temprana mantiene una conexión con el monitoreo constante de la actividad volcánica y cuando esta actividad es elevada inmediatamente se da aviso a los encargados y se prende la alarma. Al instante la población sabe que debe dirigirse hacia el punto de encuentro establecido, en este caso el coliseo de la parroquia.

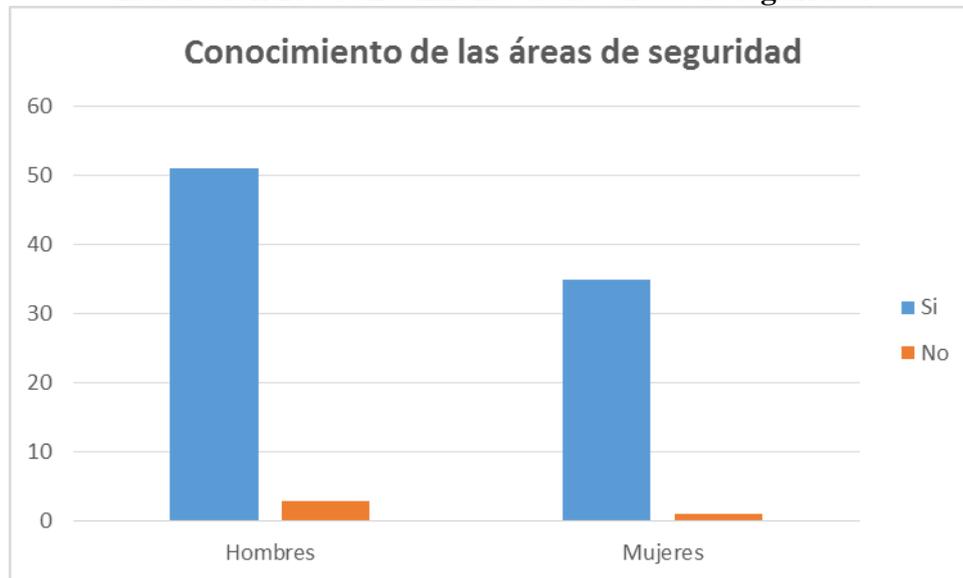
La cuarta pregunta de la sección se refiere al conocimiento de la población sobre la existencia de áreas de seguridad y rutas de evacuación frente al proceso eruptivo del volcán Tungurahua.

La Ilustración 17 indica que el 51% de hombres (51 de 54 encuestados) y el 97% de mujeres (35 de 36 encuestadas) afirman la existencia de áreas de seguridad (Ver Fotografía 8). Por el contrario el 6% de hombres (3 de 54 encuestados) y 3% de mujeres (1 de 36 encuestadas) niegan la existencia de áreas de seguridad.

Además, de los encuestados que afirman la existencia de áreas de seguridad y rutas de evacuación, reconocen al coliseo, las canchas y el parque central de la parroquia Cotaló

como sitios seguros y sitios de encuentro en caso de presentarse una emergencia por el proceso eruptivo del volcán Tungurahua. Así mismo, en relación a las rutas de evacuación indican que todas estas están debidamente señaladas.

Ilustración 17: Conocimiento de las áreas de seguridad



Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

La quinta pregunta de esta sección muestra el conocimiento de la población de las rutas de evacuación frente al proceso eruptivo del volcán Tungurahua.

Los resultados obtenidos evidencian que el 100% de los encuestados, tanto hombres como mujeres conocen las rutas de evacuación existentes.

Además, todos los encuestados mencionan que esta ruta corresponde a la única vía de acceso a la parroquia que conecta con la parroquia Huambaló y el cantón San Pedro de Pelileo. Por tanto, al momento de presentarse una emergencia con la activación de la alerta temprana, el apoyo de la Policía Nacional y la Junta Parroquial se empieza a dirigir a la población por la vía anteriormente mencionada hacia los albergues ubicados en la parroquia Huambaló y en el cantón San Pedro de Pelileo en el lugar conocido como La Paz.

La sexta pregunta de la sección hace referencia a la percepción de la comunidad acerca de la existencia de acciones que puedan prevenir los daños ocasionados por el proceso eruptivo del volcán Tungurahua.

Los resultados obtenidos reflejan que el 100% de los encuestados, tanto hombres como mujeres, no consideran que existen acciones que puedan prevenir los daños ocasionados por el proceso eruptivo.

La séptima pregunta de esta sección es en relación a la percepción de la comunidad acerca de la organización social para enfrentar una emergencia a causa del proceso eruptivo del volcán Tungurahua.

Los resultados obtenidos reflejan que el 100% de los encuestados, tanto hombres como mujeres, consideran que existen una comunidad organizada para enfrentar una emergencia.

Además, todos los encuestados mencionan que la organización social de la parroquia se ve reflejado a través de la Junta Parroquial, las mesas de trabajo establecidas por la misma y los líderes locales de cada comunidad.

La octava pregunta de esta sección muestra la pertenencia de los encuestados a organizaciones sociales reconocidas y no reconocidas.

La Ilustración 18 indica que el 94% de hombres (51 de 54 encuestados) y el 89% de mujeres (32 de 36 encuestadas) mencionan no pertenecer a ninguna organización social. Por lo contrario, el 6% de hombres (3 de 54 encuestados) y 11% de mujeres (4 de 36 encuestadas) indican que pertenecen a organizaciones sociales dentro de la parroquia.

Ilustración 18: Pertenencia a organizaciones sociales

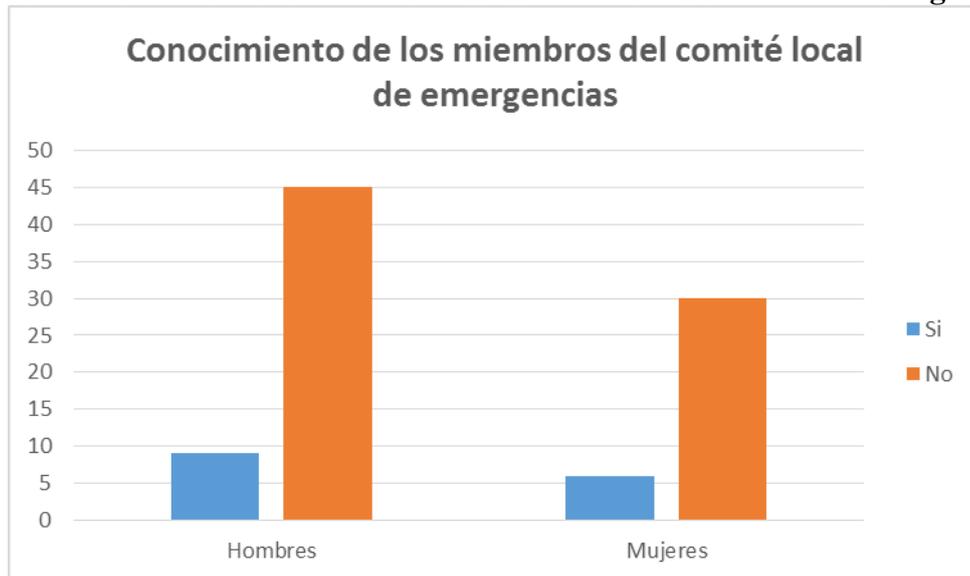


Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

La última pregunta de la sección hace referencia al conocimiento de los miembros del comité local de emergencias para prevenir los daños ocasionados por el proceso eruptivo del volcán Tungurahua.

La Ilustración 19 evidencia que el 83% de hombres (45 de 54 encuestados) y el 83% de mujeres (30 de 36 encuestadas) mencionan no conocer a los miembros del comité local de emergencias. Por lo contrario, el 17% de hombres (9 de 54 encuestados) y 17% de mujeres (6 de 36 encuestadas) indican que conocen a los miembros del comité local de emergencias.

Ilustración 19: Conocimiento de los miembros del comité local de emergencias



Fuente: Encuesta realizada a la parroquia Cotaló, 2017
Elaboración propia

4.6. Caracterización y niveles de percepción social del riesgo en la parroquia de Cotaló

La caracterización de los niveles de percepción social del riesgo en la parroquia Cotaló se realiza en base a lo reflejado en los datos analizados en la encuesta de percepción social.

Se evidencia que a pesar, que más del 50% de la población únicamente accedió a la educación primaria, el 80% de los encuestados afirman que la actividad volcánica del Tungurahua es un proceso geológico debido a la acumulación de presión en el interior de la Tierra. Sin embargo, cabe recalcar que dicha información es adquirida por los habitantes gracias a la asistencia técnica, capacitaciones, simulacros y charlas informativas realizadas por la SNGR, el COE cantonal y los miembros de la Junta Parroquial.

En lo correspondiente a la variable de temor por la actividad volcánica, los habitantes manifiestan que es difícil convivir junto a un volcán activo. Sin embargo, se han acostumbrado a su presencia y ya no sienten temor. Por lo contrario, una variable importante dentro de la investigación es la preocupación de los habitantes por la severidad de la afectación de los fenómenos volcánicos para sus familiares, bienes y animales. A mayor preocupación por la afectación, mayor es la percepción del riesgo.

En función de la percepción general del riesgo del encuestado y de la percepción de la vulnerabilidad, se encuentra que el 83% de los encuestados perciben a su lugar de residencia como una zona de alto riesgo y el 17% restante como una zona de medio riesgo. Además, el 100% de los encuestados son conscientes de la vulnerabilidad de sus viviendas, parcelas, animales y familiares frente al proceso eruptivo del volcán Tungurahua.

Referente a la disposición de la población para ir a vivir en otro lugar de iguales condiciones pero menor riesgo, el 72% de los encuestados, en su mayoría las mujeres, muestran gran disposición a un cambio de su lugar de residencia, siempre y cuando, se garanticen las mismas condiciones para el desarrollo de sus actividades económicas y además mejorar la calidad de vida de sus familias.

Sobre la capacidad de respuesta y de prevención para hacer frente a la amenaza, se evidencia que la única organización social de los habitantes de Cotaló, es a través de la Junta Paroquial. No obstante, el 83% de la población no conoce a los miembros del comité local de emergencias o a las personas a quienes pueden acudir cuando se presenta una emergencia.

Finalmente, en función de los datos anteriormente analizados, se identifica un nivel alto de percepción del riesgo de desastres en la parroquia Cotaló. Principalmente por la percepción social de vulnerabilidad alta, la identificación de la parroquia como una zona de alto riesgo, la valoración alta de las consecuencias por los fenómenos volcánicos asociados a la fuerte actividad del Tungurahua y la gran preocupación de los habitantes por los posibles daños o pérdidas.

CAPÍTULO V PROPUESTA TÉCNICA DE REUBICACIÓN

La reubicación de asentamientos humanos es un proceso complejo que tiene grandes efectos directos e indirectos, tanto en la población como en los gobiernos, ya que modifica la localización de la población, sus actividades económicas, las redes y relaciones sociales, su entorno físico natural y construido, edificaciones, infraestructura y equipamientos, con la finalidad de brindar mayor seguridad y mejorar la calidad de vida de la población.

El reasentamiento de poblaciones en riesgo busca modificar condiciones de riesgo existente generadas por problemas estructurales de un país, por ello es una medida de carácter correctivo, y como tal es más costosa que la prevención del problema que la ocasiona, ya que su pertinencia y eficiencia es fuertemente condicionada a la articulación de la política pública, acciones de gestión de riesgo, basados en la identificación y valoración del mismo e incorporación con el análisis de mitigación, se complementa con otras acciones físicas de reducción y requiere estar vinculado a decisiones de regulación y ordenamiento territorial. (Correa et al., 2011).

De acuerdo a las características del territorio, el análisis de riesgo y el análisis de percepción social del riesgo en la parroquia Cotaló se determinan que las posibilidades de mitigación frente al fenómeno volcánico, se centran principalmente en la reducción de la vulnerabilidad, dado que no es posible controlar el fenómeno. Sin embargo, debido al gran impacto de los fenómenos volcánicos asociados a la actividad volcánica, la resistencia física de los habitantes de la parroquia o de los elementos construidos es muy baja, y en este caso, la resistencia no es un factor de vulnerabilidad factible de intervenir. En consecuencia la reducción de vulnerabilidad se orienta hacia el control de la exposición y el fortalecimiento de la resiliencia.

Por lo anterior expuesto, la presente propuesta técnica de reubicación de los 180 hogares de la cabecera parroquial Cotaló es una medida pertinente que busca brindar mayor seguridad a la población, y contempla los tradicionales parámetros de urbanismo, los lineamientos propuestos en el Marco de Acción de Sendai, los lineamientos de gestión de riesgo de desastres, la planificación territorial, el ordenamiento territorial y aspectos relevantes culturales y sociales únicos del territorio. Además, se fundamenta en la normativa nacional e internacional expuesta en el Capítulo II de la presente investigación y en la Guía Metodológica para el Reasentamiento de Poblaciones en Riesgo de Desastre propuesta por el Banco Mundial en el año 2011.

5.1. Componente de identificación de la tierra

Es importante considerar dentro de esta etapa que las viviendas entregadas en el año 2008 en el sector La Paz son utilizadas como refugios temporales. En vista de la falta de acceso a tierras agrícolas, para la presente propuesta se considera una nueva área para el reasentamiento.

El nuevo territorio para la reubicación debe cumplir con ciertos criterios que son determinantes para el éxito del reasentamiento. En la presente propuesta se establecen criterios en base a la caracterización de área de estudio, las actividades económicas, las relaciones sociales, la cultura y el análisis de riesgo, con el fin de que sirvan como guía en el proceso de selección del área para el nuevo asentamiento. Además, se propone determinar un área preferiblemente libre de ocupantes, pues no tiene sentido desplazar a unas personas para reasentar a otras.

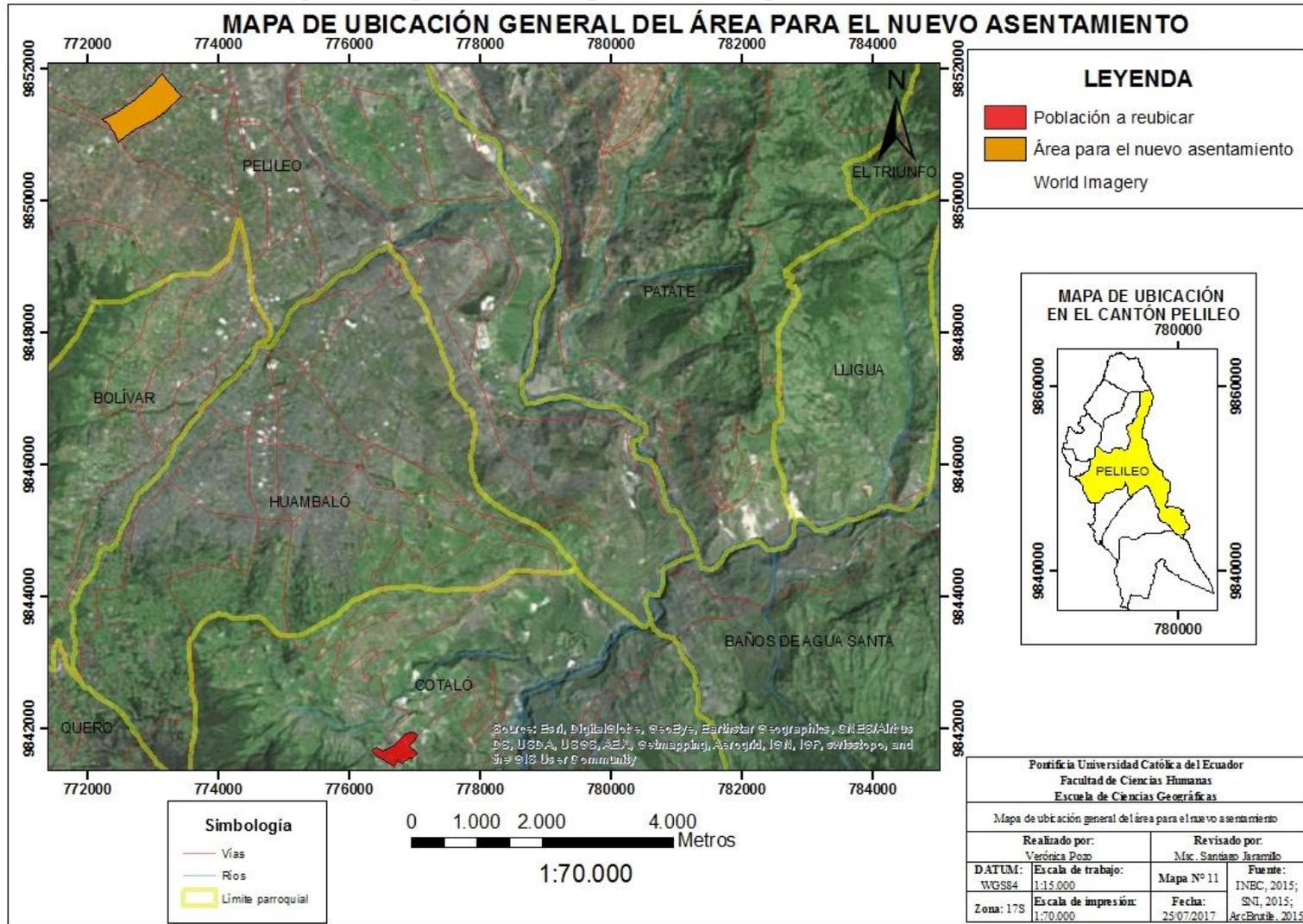
De lo anterior expuesto y con apoyo de la metodología de fotointerpretación, análisis espacial y comprobación de campo, se obtiene como resultado un área para el nuevo asentamiento de aproximadamente 48 ha, en la parroquia Pelileo del Cantón San Pedro de Pelileo, junto a las comunidades Olmedo y Oriente.

El área identificada para la reubicación es de propiedad privada, por lo tanto, bajo lo establecido en el Código Orgánico de Organización Territorial Autonomías y Descentralización, Sección séptima de expropiaciones, Parágrafo único, Art. 446, con el objeto de ejecutar el programa de urbanización para la cabecera parroquial Cotaló, localizada en zona de riesgo, se debe proceder a expropiar los bienes, previa justa valorización, indemnización y pago de conformidad con la ley.

Además, las 180 familias dejan de pertenecer a la parroquia rural Cotaló y pasan a formar parte de la parroquia urbana Pelileo. Por lo cual, se amerita un análisis político - institucional y de administración de unidades territoriales para determinar la nueva cabecera parroquial Cotaló.

Como se evidencia en el Mapa 11, el área establecida cuenta con acceso a vías, servicios básicos, aptitud agrícola para cultivos, pendientes no mayores a 25%, ubicación en un nivel de peligrosidad volcánica media o baja, y en función del tamaño se garantiza evitar el hacinamiento de las viviendas.

Mapa 11: Mapa de ubicación general del área para el nuevo asentamiento



Fuente: INEC, 2015; SNI, 2015; ArcBrutile, 2015
Elaboración propia

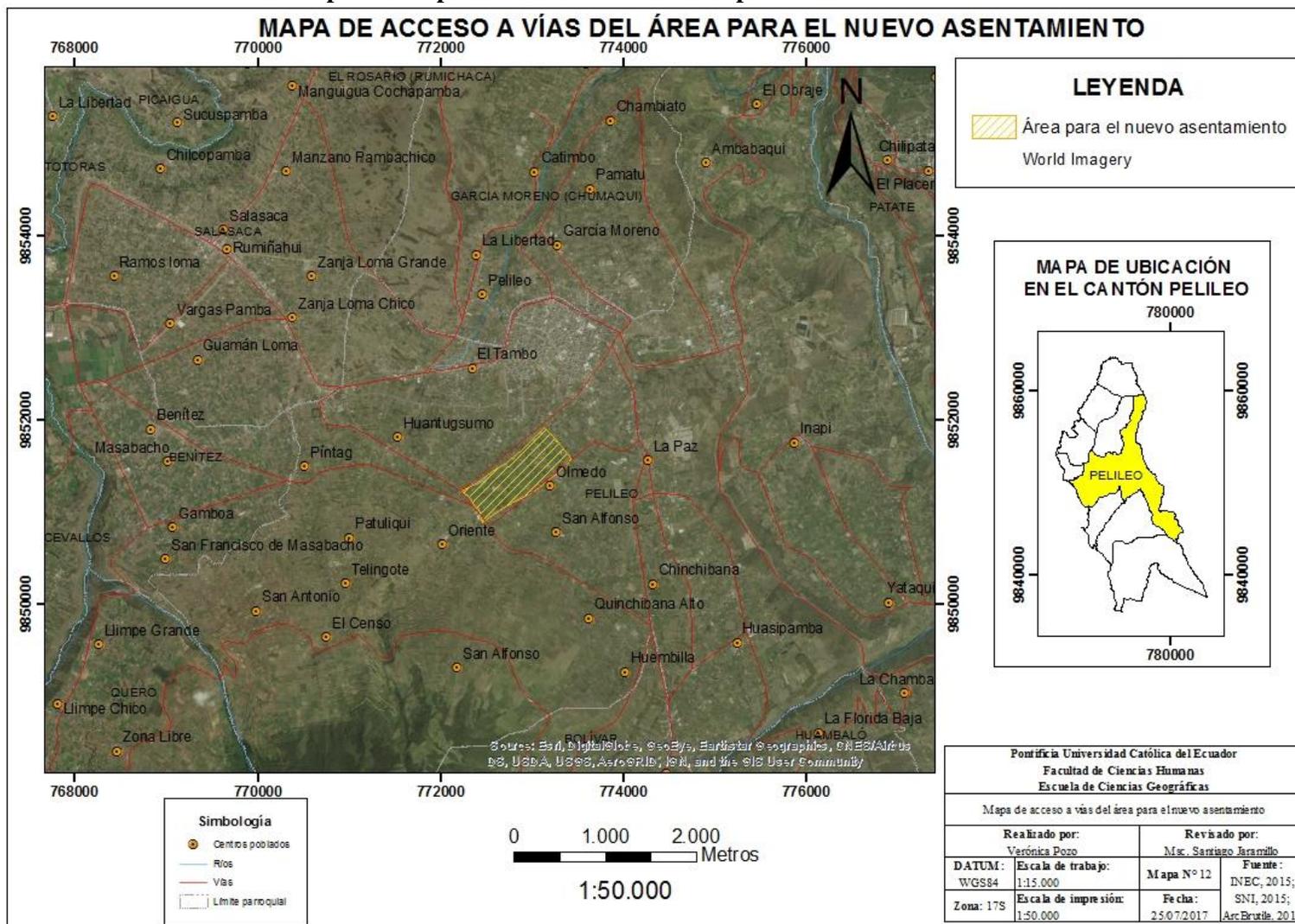
5.1.1. Acceso a vías

En relación al acceso a vías, se establece un criterio importante para la efectividad de la propuesta. En primer lugar, el acceso de vías favorece al proceso de movilización o traslado de la población; en segundo lugar, las vías son una variable significativa en relación a la comunicación, el acceso a lugares de trabajo y de estudio, acceso a mercados para la comercialización de productos y el acceso a transporte público para la movilidad.

Existe 17 km de distancia desde la actual cabera parroquial Cotaló hasta el área establecida para el nuevo asentamiento. En relación al acceso a vías el recorrido toma aproximadamente 30 minutos en transporte público.

En base al Mapa 12 se evidencia un gran acceso a vías en el área para el nuevo asentamiento, lo cual, brinda grandes beneficios población reasentada.

Mapa 12: Mapa de acceso a vías del área para el nuevo asentamiento



Fuente: INEC, 2015; SNI, 2015; ArcBrutile, 2015
Elaboración propia

5.1.2. Aptitud del suelo

La aptitud de los suelos es un criterio determinante para el nuevo asentamiento, en función de las actividades productivas y económicas que desarrollan actualmente. El uso destinado de las tierras para el asentamiento debe estar acorde con los planes de uso del suelo y en función del tipo de actividad que se puede desarrollar.

De acuerdo al Mapa 13 se visualiza una aptitud del suelo para cultivos en el área para el nuevo asentamiento. Se establece relevante este criterio, ya que, la mayoría de la población desarrolla actividades agrícolas, y, como se trata de disminuir el impacto de la reubicación en la población se debe buscar garantizar su fuente de trabajo en función de lo que saben hacer. El área propuesta para el uso de actividades agropecuarias es de aproximadamente 22ha para 180 familias.

Mapa 13: Mapa de aptitud del suelo del área para en nuevo asentamiento



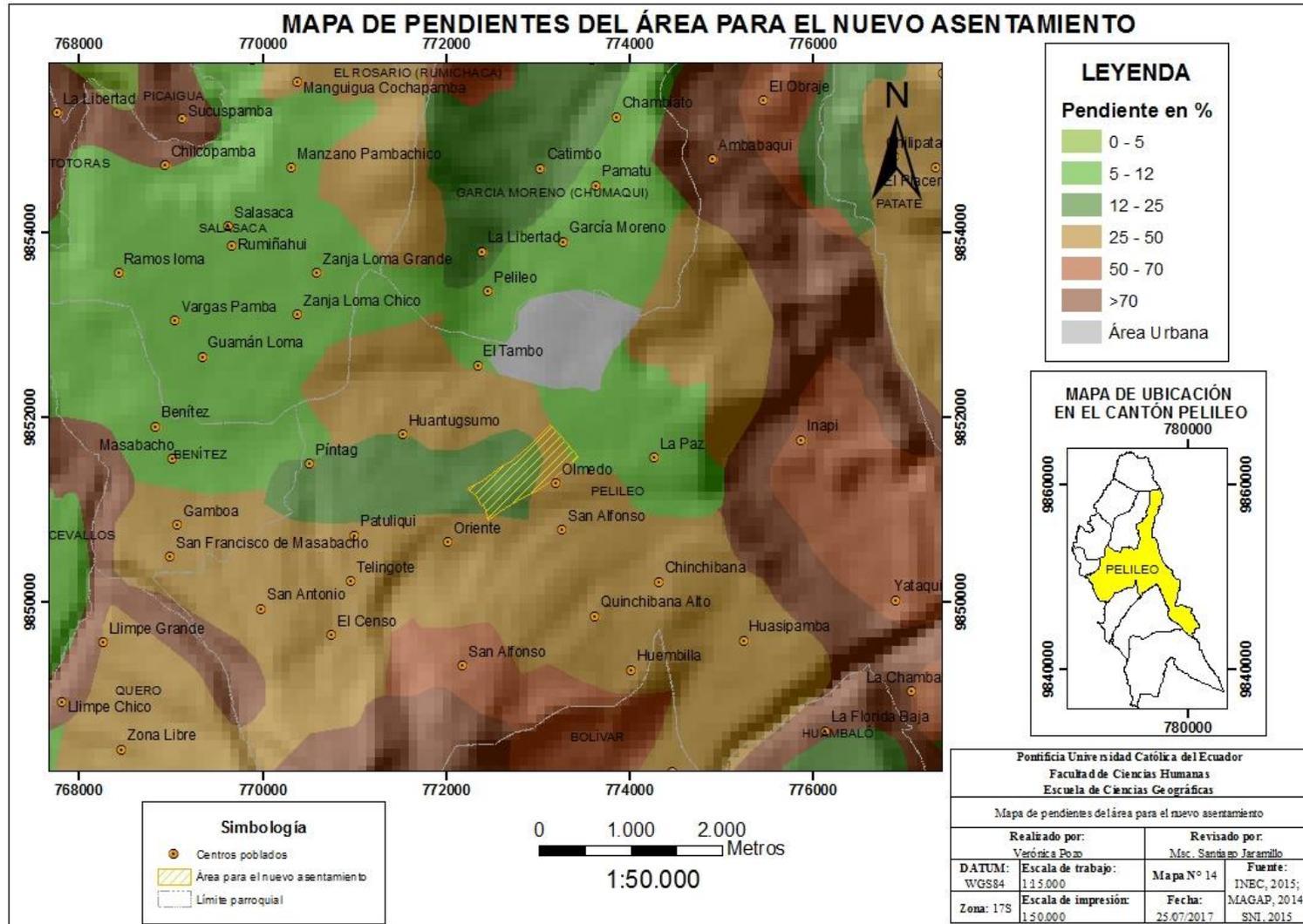
Fuente: INEC, 2015; MAGAP, 2014; SNI, 2015;
Elaboración propia

5.1.3. Pendientes

La variable pendientes es significativa en poblaciones donde se desarrollan actividades productivas relacionadas a la agricultura.

De acuerdo al Mapa 14 se establece una zona con pendientes no mayores al 25% en el área para el nuevo asentamiento, de esta manera se evita la erosión de los suelo y se contribuye a brindar seguridad de la población al momento de proporcionar viviendas construidas en un relieve plano, ondulado o moderadamente ondulado.

Mapa 14: Mapa de pendientes del área para el nuevo asentamiento



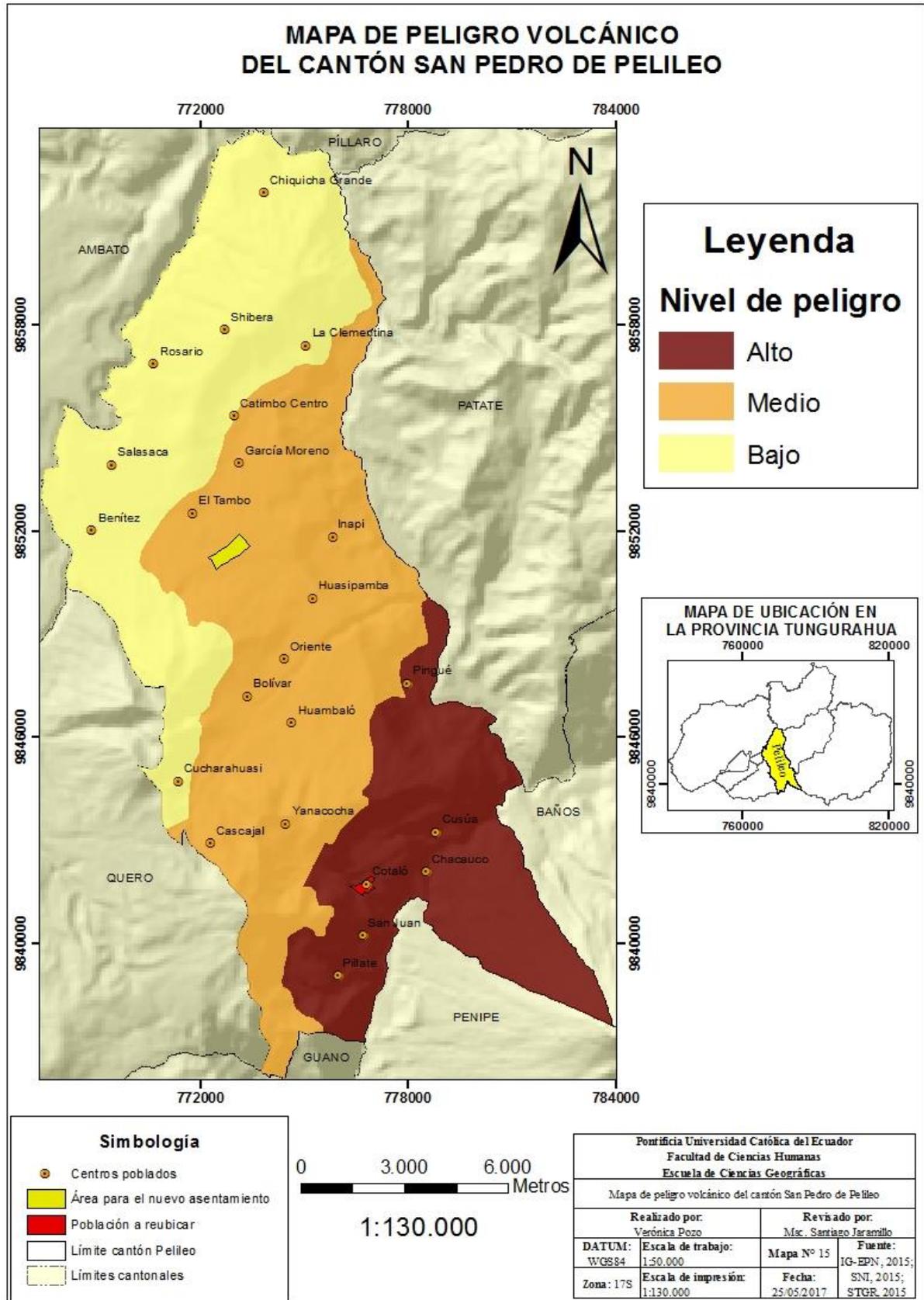
Fuente: INEC, 2015; MAGAP, 2014; SNI, 2015;
Elaboración propia

5.1.4. Peligro volcánico

El peligro volcánico es el criterio más trascendental en la presente propuesta de reubicación. Se busca establecer un área para el nuevo asentamiento fuera de un nivel alto de peligro volcánico para garantizar su seguridad y contribuir a la gestión de riesgo de desastres en el país.

De acuerdo a la visualización en el Mapa 15, el área establecida en la parroquia Pelileo del cantón San Pedro de Pelileo, se encuentra en nivel de peligro volcánico medio, principalmente esta zona es afectada por la caída de ceniza. Con un correcto manejo de la gestión de riesgo de desastres, capacitaciones a la población y disminución de la vulnerabilidad, este fenómeno volcánico puede no afectar fuertemente a la población reasentada.

Mapa 15: Mapa de peligro volcánico del cantón San Pedro de Pelileo



Fuente: IG – EPN, 2015; STGR, 2015
Elaboración propia

5.2. Componente de infraestructura y acceso a servicios

La presente propuesta no contempla criterios de urbanismo; sin embargo, se plantea la construcción de infraestructura de servicios básicos y establecimiento de criterios técnicos de construcción de las viviendas.

De acuerdo a la zona donde se piensa llevar a cabo el reasentamiento, se determina que el sitio cuenta con los servicios de agua potable, alcantarillado, energía, vías, transporte. Por lo cual, no se debe diseñar y construir redes de servicios públicos; sin embargo, es importante verificar el estado de los mismos y en torno a ello plantear una mejora al servicio que brindan.

En relación a la construcción de viviendas, se plantea una construcción sismo resistente de unidades básicas de vivienda en función del número de miembros de la familia y con proyección a una ampliación en lo posterior. Además, de acuerdo a los resultados del censo, si las familias viven con una persona con discapacidad, se debe considerar la adaptación de la vivienda en función al tipo de discapacidad.

Finalmente, se define la construcción de infraestructura comunitaria, como: iglesia, casa comunal, cancha, parque, plaza de mercado, zona de recreación, infocentro, puesto de salud y la infraestructura para las oficinas de uso de los representantes comunitarios. Es importante señalar que tanto la construcción de las viviendas como de la infraestructura comunitaria deben mantener los aspectos culturales de la comunidad para disminuir el impacto de la reubicación.

La propuesta no considera la construcción de escuelas y centros de salud, ya que, el nuevo sitio para el reasentamiento cuenta con estos servicios a pocos minutos del área.

5.3. Componente entrega de viviendas, unidades productivas y traslado

Una vez seleccionada el área para el reasentamiento, se debe efectuar la subdivisión de los terrenos para las 180 familias considerando un área para la construcción de la vivienda, unidades productivas y la infraestructura comunitaria.

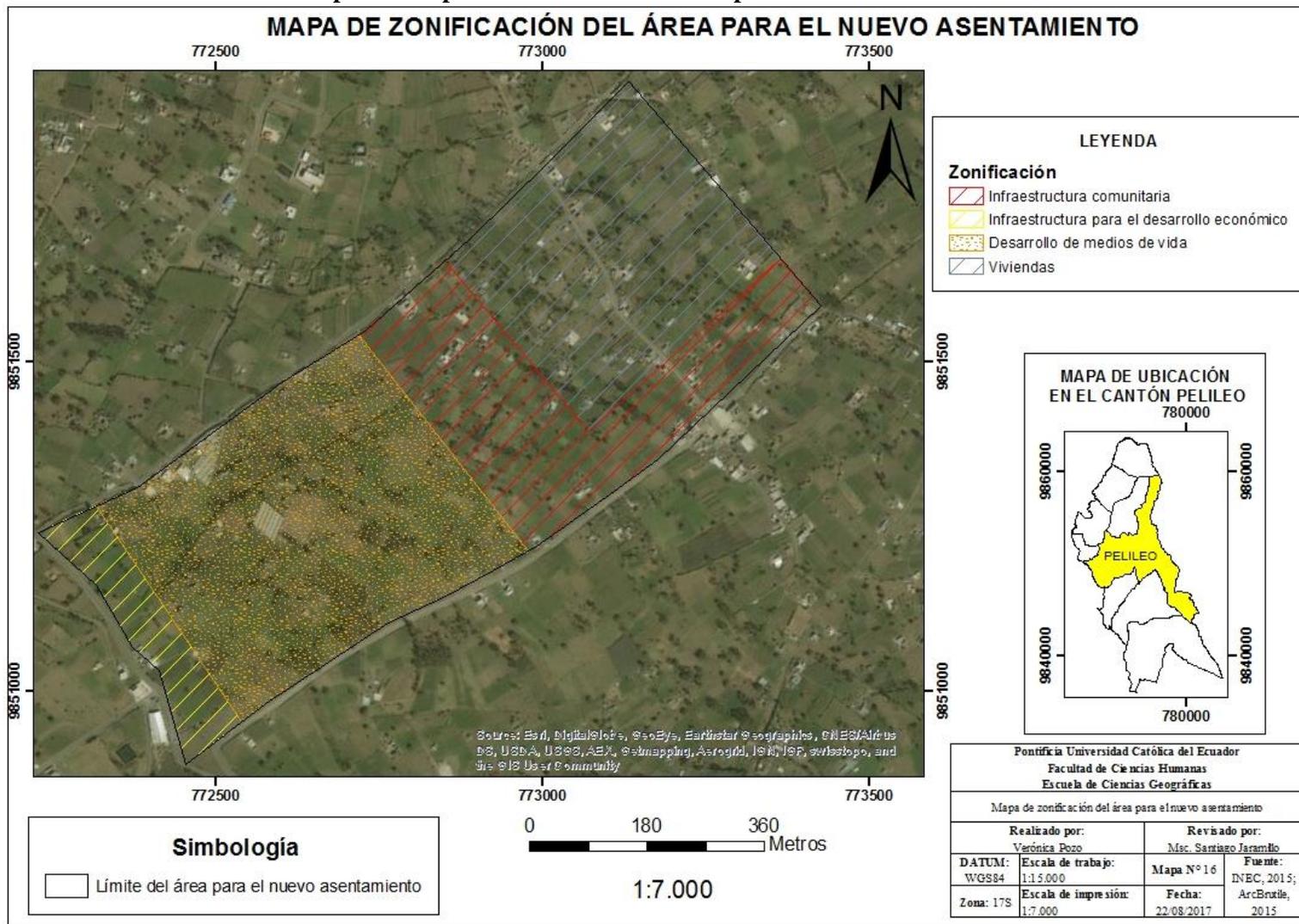
En la actualidad las familias de la cabecera parroquial Cotaló carece de una zonificación por uso del suelo. Sin embargo, a través del trabajo de campo se evidencian viviendas y pequeñas propiedades agrícolas, una pequeña industria láctea, dos avícolas e infraestructura comunitaria.

A continuación, en el Mapa 16 se presenta un mapa de zonificación del área propuesta para el nuevo asentamiento. Se indica un área de 22 ha donde se propone desarrollar los medios de vida de forma comunitaria con los principios de la economía popular y solidaria, un área de 20 ha para la construcción de las viviendas y 6 ha para la construcción de infraestructura comunitaria.

Con la subdivisión de los terrenos y el diseño urbanístico, se procede al proceso de adjudicación de las viviendas, unidades productivas individuales a las familias y unidades sociales. Finalmente para legalizar el proceso de reubicación, se deben definir todos los pasos necesarios para la entrega de títulos a las familias y unidades sociales de acuerdo con la normativa vigente en el país.

En la planificación del traslado es importante definir la entidad a cargo, presupuestos, mecanismos y fechas tentativas de la movilización de las personas y sus pertenencias a sus nuevas viviendas.

Mapa 16: Mapa de zonificación del área para el nuevo asentamiento



Fuente: INEC, 2015; ArcBrutle, 2015
Elaboración propia

5.4. Componente de desarrollo económico

El desarrollo económico es un componente importante dentro del proceso de adaptación de la población en su nuevo lugar de residencia. La propuesta busca garantizar los medios de vida sostenibles y asegurar las necesidades vitales de los pobladores con la ejecución de proyectos productivos de desarrollo económico local, basados en la economía popular y solidaria y en el desarrollo sustentable.

Considerando que la principal actividad económica de los habitantes de la parroquia Cotaló es la agricultura y ganadería, de la cual se comercializan pocos productos en el mercado local, se propone aprovechar los conocimientos de los pobladores para crear una empresa de comercialización de productos cultivados y productos derivados de la leche. La comercialización pretende llegar al mercado nacional para maximizar las ganancias.

Es importante considerar dentro del proyecto propuesto un análisis costo – beneficio y capacitaciones a la población en el ámbito técnico, administrativo, contable y de atención al cliente, para mejorar los niveles de productividad y los márgenes de ganancias.

Finalmente, considerando que el traslado de un lugar a otro implica pérdida de ingresos hasta el momento de reestablecer los niveles de producción, se plantea un apoyo de subsistencia para la población mientras se reestablecen las ganancias.

5.5. Componente de desarrollo social

El componente de desarrollo social expone la planificación de las actividades relacionadas con el restablecimiento al acceso de los servicios de educación y salud, la organización comunitaria y la apropiación del nuevo hábitat.

En relación a los servicios de educación y de salud se propone un acceso gratuito y dado que, el área de reasentamiento se encuentra en la cabecera cantonal del cantón Pelileo, estos servicios se localizan a pocos minutos de la población.

En referencia a la organización comunitaria se debe proporcionar apoyo a la población en su organización para que asuman el control de su asentamiento e impulsar su autogestión. Además, se establece brindar la capacitación para la conducción y funcionamiento de organizaciones sociales y fortalecer el tejido social del nuevo asentamiento.

Finalmente, la apropiación del nuevo hábitat es trascendental dentro del proceso. Es importante evitar modificar los aspectos culturales, considerando que el proceso de

reasentamiento genera fuertes impactos en la comunidad receptora, es importante garantizar un acompañamiento psicológico a la población antes, durante y después del proceso de reubicación. Además es importante brindar a la comunidad capacitaciones constantes para crear una cultura de prevención del riesgo desde la comunidad y contribuir a una correcta gestión de riesgo de desastres en el país.

5.6. Uso potencial del área en riesgo por recuperar

Una vez ejecutado el traslado de la población, se deben diseñar medidas para recuperar los terrenos y prevenir que una nueva población se vuelva a localizar en ellos. Es importante determinar el proceso de demolición de las antiguas viviendas e infraestructura, adecuación y rehabilitación del área.

Se propone aprovechar los servicios turísticos del paisaje de la zona e involucrar a la comunidad dentro del proceso de limpieza, rehabilitación y adecuación para que la población tenga una participación activa en el manejo y uso del área en riesgo por recuperar.

5.7. Componente de entidades responsables y financiamiento

La entidad responsable de la propuesta de reasentamiento corresponde al MIDUVI, con apoyo de la SNGR en relación a la gestión de riesgo de desastres; ONG's, empresas privadas de la construcción y otros en lo relacionado al diseño urbanístico y construcción de las viviendas; la Policía Nacional y Fuerzas Armadas en lo relacionado al traslado; ONG's, universidades y el Instituto de Economía Popular y Solidaria (IEPS) en lo relacionado al desarrollo económico, y finalmente ONG's universidades y MSP en lo relacionado al desarrollo social.

El financiamiento del proyecto contempla un gasto compartido entre el gobierno y los habitantes. Para lo cual, se plantea establecer convenios institucionales para la obtención del financiamiento y proponer planes de pago y facilidad de acceso a créditos para la población a reasentarse y contribuir con su desarrollo económico.

CONCLUSIONES

Un análisis completo de los riesgos de una comunidad es parte integral del proceso de toma de decisiones y adopción de política pública, ya que evalúa la extensión y la probabilidad de los daños y pérdidas potenciales, además que explica sus causas y el impacto en el territorio.

En Ecuador, los procesos de reubicación de asentamiento humanos en zonas de riesgo no se han llevado a cabo de la manera óptima, debido a que, han seguido modelos preestablecidos de programas de vivienda comunes, cuyo objetivo es salvar vidas y entregar un techo seguro. Pero en ningún momento, los procesos se enmarcan dentro del concepto integral de hábitat, contemplando la dimensión social, físico-espacial, económica-financiera, sostenibilidad, viabilidad y legal.

Las nuevas propuestas de reubicación de asentamientos humanos en el país, no deben responder únicamente a la construcción de viviendas, deben responder a la construcción de comunidades y vecindarios, con infraestructura comunitaria apropiada, espacios públicos donde la gente se pueda encontrar y a una consolidación del tejido social de una nueva comunidad, así como, su fortalecimiento económico y cultural.

Los proyectos integrales de reubicación de asentamientos humanos, al considerar varias dimensiones para su ejecución suelen ser más costosos desde el punto de vista financiero, a diferencia de los proyectos habitacionales comunes. Sin embargo, los gobiernos deben considerar invertir en un proyecto óptimo y a largo plazo que beneficie al desarrollo local de las comunidades en riesgo, o, invertir en un proyecto a corto plazo que puede ser rechazado por la comunidad receptora.

En todo el proceso de reubicación se debe contar con la participación activa de las comunidades y actores interesados en el monitoreo y evaluación del proceso, y comprender las actividades que se deben desarrollar para alcanzar los objetivos propuestos, conocer oportunamente las dificultades que se pueden presentar y las medidas que se deben tomar para superarlas.

Es importante considerar dentro de los planes de ordenamiento territorial de las parroquias, cantones o provincias, el análisis de riesgo, la reducción de la vulnerabilidad y la transversalidad de la gestión de riesgo de desastres.

La percepción social del riesgo de desastres es una variable trascendental que debe ser analizada en las propuestas metodológicas para la reubicación de asentamientos humanos en zonas de riesgo, considerando que esta variable permite recabar información sobre la severidad de la amenaza, los posibles daños o pérdidas, brinda un acercamiento a la vulnerabilidad social de la comunidad y proporciona un análisis completo del riesgo.

Una vez establecida la propuesta de reubicación para la cabecera parroquial Cotaló, la gobernanza y gobernabilidad territorial de la parroquia Cotaló no es considerada en la presente investigación y se debe considerar reestablecer la cabecera parroquial.

Las 180 familias a reubicar dejan de pertenecer a la parroquia Cotaló y forman parte de la parroquia urbana Pelileo, por lo cual es indispensable el análisis de redistribución de recursos para el GAD Parroquial Pelileo.

Dentro de las propuestas de reubicación es inevitable el conflicto con la tenencia de la tierra, tanto para la población a reubicar como para la población receptora del nuevo asentamiento. Por lo cual, se debe determinar los procesos de expropiación y adjudicación de las propiedades en función de la normativa vigente y lo más acercado a la realidad socio – económica de las poblaciones afectadas.

La presente propuesta metodológica para la reubicación de asentamiento humanos localizados en zonas de riesgo, presenta sus propias limitaciones, a ser consideradas y evaluadas para ver la viabilidad y factibilidad de la propuesta.

La presente propuesta no puede ser ejecutada ya que carece de un trabajo multidisciplinario y un análisis a detalle de cada uno de los componentes establecidos.

RECOMENDACIONES

Para que la presente propuesta territorial tenga una aceptación poblacional se debe completar la investigación con un análisis político - institucional y de administración de las unidades territorial; además, de un análisis social de las personas que habitan el área propuesta para el nuevo asentamiento.

Para el diseño e implementación de las propuestas de reubicación de asentamientos humanos en zonas de riesgo se recomienda, además de la normativa nacional existente, contar con dos instrumentos que regulen y coordinen el proceso. Una Guía Nacional para la Reubicación de Asentamientos Humanos en Zonas de Riesgo y un Programa Nacional de Viviendas para las Familias Localizadas en Zonas de Riesgo.

Una vez ejecutado el programa de reubicación, se propone analizar en profundidad los sectores de origen y los de destino y las percepciones que tienen las poblaciones reasentadas y los responsables de las instituciones a cargo de dichos desarrollos sobre el reasentamiento, para elaborar una herramienta de análisis que permita mejorar los procesos y alcanzar niveles de hábitat integral digno.

Se recomienda ampliar la presente investigación para que la propuesta adquiriera una validez y sea susceptible de ejecución.

BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Nacional República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*.
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (2010). *Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización*.
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (2016). *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo*.
- Aspden, J., & Litherland, M. (1987). En British Geological Survey (Ed.), *Un nuevo cinturón ofiolítico en la cordillera real, Ecuador, y su posible influencia regional*.
- Ayala, E., & León, J. (2010). En Corporación Editora Nacional, Universidad Andina Simón Bolívar (Eds.), *Manual de geografía del Ecuador. medio natural, población y organización del espacio*. Quito - Ecuador: doi:ISBN 978-9978-19-373-0
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. (Segunda Edición ed.). México: Pearson educacion. doi:ISBN 970-260645-4
- Briones, G. (1990). *Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales*. Colombia: Trillas.
- Busso, G. (2001). Vulnerabilidad social: Nociones e implicancias de políticas para latinoamérica a inicios del siglo XXI. *Documento Presentado En El Seminario Internacional "Las Diferentes Expresiones De La Vulnerabilidad Social En América Latina Y El Caribe"*.
- Capel, H. (1973). Percepción del medio y comportamiento geográfico. *Revista De Geografía*, 7, 58-60. doi:ISSN 0048-7708
- Cardona, O. (1993). Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. *Los desastres no son naturales*. (Primera Edición ed., pp. 45-65) Red de Estudios Sociales de Prevención de Desastres en América Latina.
- Centro de Salud Cotaló. (2015). *Informe de incidencias patológicas y causas de muerte en la parroquia Cotaló*. Cotaló:
- Claval, P. (1999). *La geografía cultural*. Buenos Aires - Argentina: EUDEBA,. doi:ISBN 9502309219

- Claval, P. (2002). El enfoque cultural y las concepciones geográficas del espacio. *Boletín De La Asociación De Geógrafos Españoles*, 34, 21-39. doi:ISSN 0212-9426
- Córdova, H. (2015). Los lugares y no lugares en geografía. *Espacio Y Desarrollo*, 20, 5-17. doi:ISSN 1016-9148
- Correa, E., Ramírez, F., & Sanahuja, H. (2011). *Guía de reasentamiento para poblaciones en riesgo de desastre*. (Giraldo, Marcela ed.). Washington D.C.: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial. doi:333.31091724/C67s
- Criollo, L., Gallegos, F., Guevara, A., Mena, F., & Valencia, B. (2006). Evaluación de la influencia de ceniza volcánica sobre suelos agrícolas aledaños al volcán tungurahua.
- Cvetkovich, O. (1988). Social decisions and the psychosocial dimensions of risk. *Contemporary Psychology*, , 813-814.
- DeConceptos. (2017). Conceptos de ciencias sociales. Recuperado de. <http://deconceptos.com/> El: 20/04/2017
- Egred, J., Eisen, J., Hall, M., Le Pennec, J., Molina, I., Monzier, M., . . . Yepez, H. (2005). In IG - EPN, IRD (Eds.), *Los peligros volcánicos asociados al tungurahua*. (Segunda Edición ed.) Corporación Editora Nacional. doi:ISBN 9978-84-402-3
- El Comercio. (2016, 28 - 02 - 2016). Tungurahua retoma su actividad con fuerza. *El Comercio*
- El Telégrafo. (2014, 03/02/2014). Ceniza del volcán afecta a 5 provincias. *El Telégrafo*
- El Universo. (2016, 29 - 02 - 2016). La reactivación del Tungurahua afecta a los habitantes de cotaló. *El Universo*
- Estébanez, J. (1981). Problemas de interpretación y valoración de mapas mentales. *Anuales De Geografía De La Universidad Complutense*, 1 doi:ISSN-e 1988-2378
- Fernandez, F., Hiernaux, D., & Lindón, A. (2006). Geografía cultural. *Tratado de geografía humana* (Primera edición ed., pp. 220-252). México: Anthropos Editorial. doi:ISBN 84-7658-794-5
- GAD Parroquial Rural Cotaló. (2008). *Historia y cultura de la parroquia de cotaló*. Manuscrito no publicado.

GAD Parroquial Rural Cotaló. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia rural Cotaló*.

Gómez, D., & Gómez, A. (2013). *Ordenación territorial*. (Tercera Edición ed.). España: Mundi Prensa. doi:ISBN 978-84-8476- 660-5

Hall, M., Robin, C., Beate, B., Mothes, P., & Monzier, M. (1999). Tungurahua volcano, Ecuador: Structure, eruptive history and hazards. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 91(1), 1-21. doi:ISSN 10.1016.377.0273

Harvey, D. (2001). *Spaces of capital: Towards a critical geography*. New York: Taylor Group. doi:ISBN 0-415-93240-8

Harvey, D. (2003). *Espacios de esperanza*. Madrid - España: Madrid, Ed. Akal. doi:ISBN 84-4601638-9

Hiernaux, D., & Lindón, A. (2006). Geografía de la vida cotidiana. *Tratado de geografía humana* (Primera edición ed., pp. 356-400). México: Anthropos Editorial. doi:ISBN 84-7658-794-5

INAMHI. (2014). *Anuario meteorológico*. (No. 51). Quito - Ecuador:

INEC. (2010). Censo de población y vivienda 2010. Recuperado de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/sistema-integrado-de-consultas-redatam/>. El: 25/05/2017.

INPC. (2017). Inventario de patrimonio intangible de la parroquia cotaló. Recuperado de: <http://sipce.inpc.gob.ec:8080/IBPWeb/paginas/busquedaBienes/resultadoBusqueda.jsf#>. El: 25/05/2017.

Lacoste, Y. (1982). *Geografía del subdesarrollo*. (Cuarta edición ed.). Barcelona - España: Editorial Ariel. doi:ISBN 84-344-3422-9

Lavell, A., Narváez, L., & Pérez, G. (2009). In Comunidad Andina (Ed.), *La gestión de riesgo de desastres: Un enfoque basado en procesos*. (Primera Edición ed.). Lima - Perú: doi:ISBN: 978-9972-787-88-1

Luna García, A. (1999). ¿Qué hay de nuevo en la nueva geografía cultural? *Documents D'Analisi Geografica*, (34), 69-80. doi:ISSN 0212-1573

- Lutgens, F., Tarbuck, E., & Tasa, D. (2005). In Universidad de Madrid (Ed.), *Ciencias de la tierra*. Madrid - España: Pearson Educatin. doi:ISBN 84-205-4400-0
- MAGAP. (2015). *Proyecto para la generación mapa de sistemas productivos sierra del ecuador. Escala 1:250000*. Quito - Ecuador:
- Martinez, J. (22 de junio del 2017). *Comunicación personal*.
- Martínez, L. (1996). Los campesinos artesanos de la sierra central: El caso de Tungurahua. *Centro Andino De Acción Popular*,
- Mendoza, J., Jiménez, J., & Cantero, N. (1982). El pensamiento geográfico decimonónico. *El pensamiento geográfico*. (). Madrid - España: Alianza.
- MIDUVI. (2015). *Asentamientos humanos en zonas de riesgo*. Quito - Ecuador: Recuperado de: <http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/PROYECTO-GESTION-DEL-RIESGO-MIDUVI-SIEIP-reformulaci%C3%B3n-dictamen-2014.pdf> El: 20/03/2017.
- MIDUVI (Producer), & MIDUVI (Director). (2016, 16 - 04 - 2016). *Rumbo a habitat III: CIU habitat III español*. [Video/DVD] Quito - Ecuador:
- Millán, M. (2004). La geografía de la percepción: Una mirada al desarrollo rural. *Papeles De Geografía*, 40, 133-150. doi:ISSN-e 1989-4627
- MINEDUC. (2016). *Informe de rendición de cuentas de la coordinación zonal 3, dirección distrital Pelileo - Patate de enero a diciembre del 2015*.
- Moreno, A. (2006). En torno a los conceptos de equidad, justicia e igualdad espacial. *Huellas*, 11, 133. doi:ISSN 170.210.120.134
- Moreno, J. (2010). *El proceso analítico jerárquico (AHP). Fundamentos, metodología y aplicaciones*. (Facultad de Economía de la Universidad de Zaragoza ed.). Zaragoza - España:
- Mothes, P. (1998). *Actividad volcánica y pueblos precolombinos en el ecuador*. Quito - Ecuador: Editorial Abya Yala. doi:ISBN 9978-04-440-X
- MSP. (2013). *Agenda zonal 3, Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua y Pastaza*.
- Muñoz, J. (2008). Cinco décadas de geografía de la percepción. *Ería*, (77), 371-384. doi:ISSN 10.17811.0.2008.371-384

Narvéz, L., Lavell, A., & Pérez, O. (2009). La gestión del riesgo de desastres: Un enfoque basado en procesos. *La gestión del riesgo de desastres: Un enfoque basado en procesos.* () Comunidad Andina. Secretaría General; Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina (PREDECAN).

ONU. (2015). *Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible.*

OPS. (2010). Guía para el desarrollo de simulaciones y simulacros de emergencias y desastres. doi:ISBN 978-92-75-33127-9

Pidgeon, N., Hood, C., Jones, D., Turner, B., & Gibson, R. (1992). Risk perception. *The Royal Society Risk: Analysis, Perception and Management. Report of a Royal Society Study Group of London,*

PNUD. (2010). *Evaluación del riesgo de desastres.*

Rice, W. (2010). *Los volcánes Teacher Created Materials.* doi:ISBN 978-1-4333-2154-2

Rodríguez, A. (1994). *Percepción social del riesgo, dimensiones de evaluación y predicción.*

Ruiz, M., Lees, J., & Johnson, J. (2006). Source constraints of Tungurahua volcano explosion events. *Bulletin of Volcanology*, 68(5), 480-490. doi:ISSN 10.1007/s00445-005-0023-8

Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P. (1998). *Metodología de la investigación.* (Cuarta Edición ed.). México: Mcgraw. doi:ISBN 970-10-5753-8

Sanz, J. (2010). *La geografía y los países subdesarrollados.* Alicante - España:

Segrelles, J. (2002). *Geografía humana: Fundamentos métodos y conceptos.* España: Club Universitario. doi:ISBN: 9788484541813

SENAGUA. (2012). *Proyecto de delimitación y codificación de las unidades hidrogeográficas del ecuador continental. Escala: 1:250000.*

SENPLADES. (2013). *Plan nacional del buen vivir 2013-2017.* doi:ISBN-978-9942-07-448-5

Silva, R. (2008). Hacia una valoración patrimonial de la agricultura. *Revista Electrónica De Geografía Y Ciencias Sociales*, 12(275), 10 - 01 - 2017. doi:ISSN: 1138-9788

SNGR. (2011). In UE, UNISDR(Eds.), *Propuesta metodológica para el análisis de vulnerabilidades en función de amenazas a nivel municipal*. Quito - Ecuador:

SNGR. (2015). *Plan de contingencia provincial en zonas de alto riesgo ante el proceso eruptivo del volcán Tungurahua*. (). Tungurahua - Ecuador:

SNGR. (2016). En Dirección de asistencia humanitaria (Ed.), *Mapa de albergues y refugios de la provincia de Tungurahua*. Ecuador: Recuperado de: http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/ALBERGUES%20ACTIVOS%20Y%20PERSONAS%20ALBERGADAS_19102016.pdf El: 18/05/2017

Sourdat, M., Winckell, A., & Zebrowski, C. (1997). In IPGH, IGM and ORSTOM (Eds.), *Geografía básica del Ecuador: Los paisajes naturales del Ecuador*. (A. Armendáriz, O. Chávez, J. León, F. López & C. Zebrowski Trans.). Quito - Ecuador: Instituto Geográfico Militar.

UNISDR. (2006). *Third international conference on early warning. Developing early warning systems*. Boon - Alemania:

UNISDR. (2009). *Terminología para la reducción de riesgo de desastres*. Ginebra - Suiza:

UNISDR. (2015). *Marco de acción de Sendai para la reducción de riesgo de desastres 2015-2030*.

Vila, J. (1983). *Introducción al estudio teórico de la geografía*. Barcelona - España: Ariel.

Villoria, A. (2000). *La vida cotidiana y su espacio-temporalidad*. México: Anthropos Editorial. doi:ISBN 84-7658-588-8

Wilches, G. (1993). Vulnerabilidad global. *Los desastres no son naturales* (Primera edición ed., pp. 11-41) Red de Estudios Sociales de Prevención de Desastres en América Latina.

ANEXOS

Anexo 1



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

PERCEPCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

SEXO: M___ F___

EDAD: _____años

PERCEPCIÓN DE LA AMENAZA

1. ¿Conoce usted lo que puede provocar una erupción del volcán Tungurahua?

SI___ NO___

Si la respuesta es afirmativa: ¿Qué puede provocar? _____

2. Indique en una escala del 1 al 10 (10 es lo más severo y 1 es lo menos severo) la severidad de los siguientes fenómenos volcánicos para dónde vive usted.

Nivel de severidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo piroclástico										
Lahares										
Caída de ceniza										
Gases nocivos										

3. ¿Sabe usted a qué se debe la actividad volcánica?

SI___ NO___

Si la respuesta es afirmativa: ¿A qué se debe la actividad volcánica? _____

4. ¿Recuerda usted algún desastre, a causa del volcán, que haya afectado a la comunidad?

SI___ NO___

¿Hace cuánto tiempo? _____

PERCEPCIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

5. Indique el nivel de riesgo volcánico para la zona donde está ubicado su hogar
Alto____ Medio____ Bajo____ Sin Riesgo____
6. ¿Cuáles son los motivos para vivir en esta zona?
Trabajo____ Familia____ Gusto____ Otra_____
7. ¿Qué sitios considera usted los más peligrosos en esta área?

8. ¿Usted o su familia sienten temor o miedo por vivir junto a un volcán activo?
SI____ NO____
9. ¿Siente preocupación por los posibles daños o afecciones a causa de la actividad del volcán?
Muy preocupado____ Poco preocupado____ No siente preocupación____
10. Usted estaría dispuesto a dejar sus propiedades en caso de una evacuación por una posible erupción del volcán
SI____ NO____
¿Por qué?_____
11. ¿Si tuviera usted y su familia la posibilidad de salir y vivir en otro lugar de iguales condiciones, lo haría?
SI____ NO____
Si la respuesta es afirmativa: ¿Por qué? _____

PERCEPCIÓN DE LA VULNERABILIDAD

12. ¿Cree usted que su vivienda puede ser afectada por la actividad volcánica?
Mucho____ Poco____ No existiría afectación____
13. ¿Cree usted que su parcela, animales o actividades que realiza pueden estar afectadas por la actividad volcánica?
Mucho____ Poco____ No existiría afectación____
14. ¿Cree usted que su vida y la de sus familiares pueden correr peligro por la actividad volcánica?
SI____ NO____

PERCEPCIÓN DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA Y DE LA PREVENCIÓN

15. ¿Han sido capacitados en cómo actuar en el caso que se produzca una emergencia volcánica?
 SI____ NO____
 Si la respuesta es afirmativa: ¿Cuántas veces?_____ y ¿Quién les capacitó?_____
16. ¿Conoce usted la existencia de planes de emergencia para el volcán Tungurahua?
 SI____ NO____
17. ¿Conoce usted la existencia de sistemas de alerta temprana en caso de presentarse una emergencia volcánica?
 SI____ NO____
 Si la respuesta es afirmativa: ¿Sabe cómo funciona? _____
18. ¿Existen sitios seguros y rutas de evacuación señaladas en caso de producirse una emergencia a causa del volcán?
 SI____ NO____
 ¿Dónde? _____
19. ¿Sabría por cuál vía evacuar en el caso de presentarse una emergencia volcánica?
 SI____ NO____
 Si la respuesta es afirmativa: ¿Cuáles? _____
20. ¿Cree usted que se puede evitar los daños ocasionados por la actividad volcánica?
 SI____ NO____
 ¿Haciendo qué? _____
21. ¿Considera que existe organización de la comunidad para enfrentar una posible emergencia a causa del volcán?
 SI____ NO____
 ¿Cómo? _____
22. ¿Pertenece usted a alguna organización social reconocida o no reconocida dentro de la Parroquia?
 SI____ NO____
23. ¿Conoce usted a los miembros del comité local de emergencias que le puedan ayudar en caso de una erupción volcánica?
 SI____ NO____

Fotografía 8



Tema: Puntos de Encuentro Cotaló

Tomado por: Autor

Lugar: Paroquia Cotaló

Fecha: 20/07/2017