

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO GEÓGRAFO EN GESTIÓN AMBIENTAL

RIESGO DE INUNDACIONES EN EL CANTÓN ESMERALDAS Y
DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA LA
PREVENCIÓN DE LA POBLACIÓN

LESLIE ALEXANDRA GALLEGOS LUNA

DIRECTOR: MTR. GALO MANRIQUE

QUITO, 2019

DEDICATORIA

En primer lugar, mi disertación va dedicada a mis padres Luis y Jenny quienes me han brindado su apoyo incondicional durante toda mi vida, ayudándome cada vez que he necesitado de ellos y llenándome con sus consejos.

A mi hermano Ricardo que me llena de alegría en cada momento de debilidad y siempre me saca una sonrisa.

A mi mejor amiga Stefany quien me ha acompañado todo este tiempo siempre dándome sus palabras de aliento y motivación.

A mi tío Patricio que me acompaña siempre desde el cielo.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecer a Dios por todas las bendiciones que me ha dado durante toda mi vida personal y académica.

A mis padres y hermano, por la paciencia que me han tenido, por acompañarme cada día y por todas sus enseñanzas.

A mis amigas Camila, Stefany y Karla, por acompañarme estos cuatro años en la universidad y hacer de mi vida más divertida.

A mis lectoras, Alexandra Mena y Dinora Hidalgo por aceptar ayudarme desde el primer momento.

Un agradecimiento especial a mi director Galo Manrique por su gran ayuda y por todo el tiempo que me dedicó para culminar la disertación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|----------|
| RESUMEN | 1 |
| CAPÍTULO I | 2 |
| INTRODUCCIÓN | 2 |
| 1.1 Justificación | 2 |
| 1.2 Planteamiento del Problema | 3 |
| 1.3 Objetivos | 3 |
| 1.3.1 Objetivo general | 4 |
| 1.3.2 Objetivos específicos..... | 4 |
| 1.4 Marco teórico y conceptual..... | 4 |
| 1.4.1 Antecedentes | 4 |
| 1.4.2 Marco teórico | 4 |
| 1.4.3 Marco conceptual | 6 |
| 1.5 Marco Metodológico..... | 7 |
| CAPÍTULO II..... | 8 |
| DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO, SOCIAL Y ECONÓMICO DEL CANTÓN ESMERALDAS | 9 |
| 2.1 Componente biofísico | 9 |
| 2.1.1 Ubicación Geográfica..... | 9 |
| 2.1.2 Clima | 12 |
| 2.1.3 Hidrografía | 12 |
| 2.1.4 Geomorfología | 14 |
| 2.1.5 Suelo..... | 15 |
| 2.1.6 Cobertura Vegetal y Uso del Suelo | 18 |
| 2.2 Componente Social | 20 |
| 2.2.1 Demografía..... | 20 |
| 2.2.2 Estructura de la Población..... | 21 |
| 2.2.3 Educación | 21 |
| 2.2.4 Salud..... | 23 |
| 2.2.5 Acceso a servicios básicos | 25 |
| 2.3 Componente Económico..... | 29 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3.1 Población Económicamente Activa (PEA) | 38 |
| 2.3.2 Ocupación según rama de actividad..... | 38 |
| CAPÍTULO III | 41 |
| ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN EL CANTÓN ESMERALDAS | 41 |
| 3.1 Registro de inundaciones | 41 |
| 3.2 Registro de precipitaciones | 42 |
| 3.3 Amenaza por inundaciones en el Cantón Esmeraldas | 43 |
| 3.3.1 Variables de Análisis..... | 43 |
| 3.3.2 Proceso para la elaboración de la cartografía..... | 44 |
| 3.3.2 Nivel de Amenaza por inundación | 47 |
| 3.3.3 Resultados de Amenaza por inundación | 47 |
| 3.4 Vulnerabilidad Económica..... | 50 |
| 3.4.1 Proceso para la elaboración de la cartografía..... | 50 |
| 3.4.2 Resultados Vulnerabilidad Económica | 52 |
| 3.5 Riesgo Económico | 53 |
| 3.5.1 Proceso para la elaboración de la cartografía..... | 53 |
| 3.5.2 Resultados Riesgo Económico | 54 |
| 3.6 Vulnerabilidad Social..... | 56 |
| 3.6.1 Variables de Análisis..... | 56 |
| 3.6.2 Proceso para la elaboración de la cartografía..... | 56 |
| 3.6.3 Resultados Vulnerabilidad Social | 59 |
| 3.7 Riesgo Social | 61 |
| 3.7.1 Proceso para la elaboración de la cartografía..... | 61 |
| 3.7.2 Resultados Riesgo Social | 61 |
| 3.8 Vulnerabilidad Física | 64 |
| 3.8.1 Variables de Análisis..... | 64 |
| 3.8.2 Proceso para la elaboración de la cartografía..... | 64 |
| 3.8.3 Resultados Vulnerabilidad Física..... | 66 |
| 3.9 Riesgo Físico..... | 67 |
| 3.9.1 Proceso para la elaboración de la cartografía..... | 67 |
| 3.9.2 Resultados Riesgo Físico | 68 |
| 3.10 Vulnerabilidad en el cantón Esmeraldas..... | 70 |

| | |
|--|-----------|
| 3.10.1 Variables de Análisis..... | 70 |
| 3.10.2 Proceso para la elaboración de la cartografía..... | 70 |
| 3.10.3 Resultados Vulnerabilidad | 72 |
| 3.11 Riesgo del cantón Esmeraldas | 73 |
| 3.11.1 Proceso para la elaboración de la cartografía..... | 73 |
| 3.11.2 Resultados Riesgo | 74 |
| CAPÍTULO IV..... | 76 |
| COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN..... | 76 |
| 4.1 Comunicadores | 77 |
| 4.2 Comunicación | 77 |
| 4.2.1 Comunicación en el cantón Esmeraldas..... | 78 |
| 4.2.1.1 Etapa de Preparación | 78 |
| 4.2.1.2 Etapa de inicio del evento..... | 79 |
| 4.2.1.3 Etapa de control | 79 |
| 4.2.1.4 Etapa de recuperación..... | 81 |
| 4.2.1.5 Etapa de evaluación | 81 |
| 4.3 Estados de alerta para el cantón Esmeraldas..... | 82 |
| 4.4 Divulgación en el cantón Esmeraldas | 84 |
| 4.5 Campañas de comunicación y divulgación de información ante inundaciones..... | 85 |
| 4.6 Proceso de comunicación y divulgación para SAT inundaciones | 86 |
| CAPÍTULO V | 88 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 88 |
| 5.1 Conclusiones..... | 88 |
| 5.2 Recomendaciones | 89 |
| BIBLIOGRAFÍA | 90 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Parroquias del cantón Esmeraldas | 9 |
| Tabla 2. Principales unidades morfológicas del cantón Esmeraldas | 14 |
| Tabla 3. Uso-Cobertura del suelo de Esmeraldas..... | 18 |
| Tabla 4. Población urbana y rural del cantón Esmeraldas..... | 20 |
| Tabla 5. Distribución de la población por parroquia en el cantón Esmeraldas | 20 |
| Tabla 6. Asistencia a establecimientos educativos en el cantón Esmeraldas | 22 |
| Tabla 7. Tipos de centros educativos en el cantón Esmeraldas..... | 22 |
| Tabla 8. Índice de analfabetismo por parroquia en el cantón Esmeraldas | 23 |
| Tabla 9. Oferta de Salud del cantón Esmeraldas | 23 |
| Tabla 10. Procedencia del recurso agua | 25 |
| Tabla 11. Procedencia de energía eléctrica | 26 |
| Tabla 12. Eliminación de basura | 26 |
| Tabla 13. Material del Techo o Cubierta..... | 27 |
| Tabla 14. Material de paredes exteriores..... | 28 |
| Tabla 15. Material del piso | 28 |
| Tabla 16. PEA y PEI del cantón Esmeraldas..... | 29 |
| Tabla 17. Rama de actividad en el cantón Esmeraldas..... | 29 |
| Tabla 18. Sistemas productivos cantón Esmeraldas | 30 |
| Tabla 19. Precipitación media mensual del 2000 al 2013 | 33 |
| Tabla 20. Variables para la elaboración del Mapa de Amenaza por inundaciones en el Cantón Esmeraldas | 34 |
| Tabla 21. Ponderación de las variables de inundación..... | 35 |
| Tabla 22. Matriz de Saaty correspondiente a inundaciones | 37 |
| Tabla 23. Amenaza de Inundación en el cantón Esmeraldas | 38 |
| Tabla 24. Amenaza de Inundación por parroquias | 38 |
| Tabla 25. Vulnerabilidad de los sistemas productivos | 41 |
| Tabla 26. Vulnerabilidad Económica del cantón Esmeraldas | 43 |
| Tabla 27. Vulnerabilidad Económica por parroquias | 43 |
| Tabla 28. Criterios para calcular el nivel de riesgo | 44 |
| Tabla 29. Riesgo Económico del cantón Esmeraldas..... | 45 |
| Tabla 30. Riesgo Económico por parroquias..... | 45 |
| Tabla 31. Variables para la elaboración del Mapa de Vulnerabilidad Social en el Cantón Esmeraldas..... | 47 |
| Tabla 32. Ponderación de las variables de vulnerabilidad social | 48 |
| Tabla 33. Matriz Saaty de Vulnerabilidad Social..... | 49 |
| Tabla 34. Vulnerabilidad Social del Cantón Esmeraldas | 50 |
| Tabla 35. Vulnerabilidad Social por parroquias | 50 |
| Tabla 36. Criterios para calcular el nivel de riesgo | 52 |
| Tabla 37. Riesgo Social | 52 |
| Tabla 38. Riesgo Social por parroquias..... | 53 |

| | |
|--|----|
| Tabla 39. Variables para la elaboración del Mapa de Vulnerabilidad Física en el Cantón Esmeraldas..... | 64 |
| Tabla 40. Vulnerabilidad del estado de la vivienda del cantón Esmeraldas..... | 64 |
| Tabla 41. Vulnerabilidad Física del cantón Esmeraldas..... | 66 |
| Tabla 42. Vulnerabilidad Física por parroquias | 66 |
| Tabla 43. Criterios para calcular el nivel de riesgo | 67 |
| Tabla 44. Riesgo físico | 68 |
| Tabla 45. Riesgo físico por parroquias | 68 |
| Tabla 46. Variables para la elaboración del Mapa de Vulnerabilidad del Cantón Esmeraldas..... | 70 |
| Tabla 47. Nivel de Vulnerabilidad del cantón Esmeraldas | 70 |
| Tabla 48. Vulnerabilidad del cantón Esmeraldas | 72 |
| Tabla 49. Vulnerabilidad por parroquias | 72 |
| Tabla 50. Criterios para calcular el nivel de riesgo | 73 |
| Tabla 51. Riesgo en el cantón Esmeraldas | 74 |
| Tabla 52. Riesgo por parroquias..... | 74 |
| Tabla 53. Lista de canales nacionales en el cantón Esmeraldas | 80 |
| Tabla 54. Lista de emisoras en el cantón Esmeraldas | 80 |
| Tabla 55. Medidas óptimas a tomar en caso de inundación | 86 |
| Tabla 56. Estrategias de comunicación y divulgación para información ante inundaciones | 87 |

ÍNDICE DE MAPAS

| | |
|---|----|
| Mapa 1. Mapa de Ubicación..... | 10 |
| Mapa 2. Mapa Base | 11 |
| Mapa 3. Mapa Hidrográfico | 13 |
| Mapa 4. Mapa de Geomorfología..... | 16 |
| Mapa 5. Mapa de Textura del suelo | 17 |
| Mapa 6. Mapa de Uso y Cobertura del suelo | 19 |
| Mapa 7. Nivel de Amenaza por inundación | 40 |
| Mapa 8. Mapa de Vulnerabilidad Económica | 42 |
| Mapa 9. Mapa de Riesgo de Inundación por Vulnerabilidad Económica | 46 |
| Mapa 10. Mapa de Vulnerabilidad Social | 51 |
| Mapa 11. Mapa de Riesgo de Inundación por Vulnerabilidad Social | 54 |
| Mapa 12. Mapa de Vulnerabilidad Física..... | 56 |
| Mapa 13. Mapa de Riesgo de Inundación por Vulnerabilidad Física | 60 |
| Mapa 14. Mapa de Vulnerabilidad | 62 |
| Mapa 15. Mapa de Riesgo de inundación del cantón Esmeraldas..... | 66 |
| Mapa 16. Mapa de Estaciones Meteorológicas | 74 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Pirámide poblacional del cantón Esmeraldas..... | 21 |
| Figura 2. Sistema de divulgación | 75 |
| Figura 3. Ante Inundaciones..... | 76 |

RESUMEN

La presente disertación tiene como objetivo la identificación del riesgo de inundaciones en el cantón Esmeraldas a través del análisis multicriterio para el diseño de un sistema de alerta temprana que prevenga a la población. Se estructuró la información en cinco capítulos, se partió de un diagnóstico del cantón, seguido de la determinación del riesgo de inundación y finalmente las técnicas de comunicación y divulgación.

El primer capítulo se explica el porqué de la presente disertación. En el segundo capítulo se realizó el diagnóstico biofísico, económico y social del cantón Esmeraldas, el cual, permitió determinar la situación actual del cantón. En el tercer capítulo se determina el riesgo de inundación del cantón Esmeraldas a partir del análisis cartográfico del nivel de amenaza de inundación, vulnerabilidad económica, social, física y global, y finalmente el riesgo económico, social, físico y total. El cuarto capítulo contiene los procesos de comunicación y divulgación de la información de riesgo, además presenta actividades de preparación así como campañas piloto.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

La gestión del riesgo del desastre, dentro del ordenamiento territorial, es un proceso de toma de decisiones para reducir la vulnerabilidad y alcanzar el Buen Vivir y cumplir con los objetivos de desarrollo (SGR, 2014).

Los sistemas de alerta temprana (SAT) son una herramienta para la gestión del riesgo de desastre que ayuda a proteger la vida de las personas pues proveen información de riesgos permitiendo el alistamiento y respuesta temprana (UNGRD, 2016). Además, se pueden aplicar en función de diversas amenazas. Frente a inundaciones, los SAT permiten realizar monitoreo con la finalidad de pronosticar la posible ocurrencia de este fenómeno en un lugar determinado (MEDUCA, 2011).

La región litoral del Ecuador se encuentra bajo la influencia de la corriente de Humboldt de forma permanente. Esta corriente se caracteriza por presentar aguas frías. Sin embargo, cuando se presenta la corriente cálida de El Niño se generan altas temperaturas y lluvias frecuentes (Pourrut, 1995). Por este motivo, en los meses de febrero y mayo, la región Litoral del Ecuador, se caracteriza por la presencia de fuertes lluvias que generan inundaciones (Cadier, et al., 1994).

El cantón Esmeraldas está ubicado en la zona litoral, al noroeste de la provincia de Esmeraldas, limita al norte con el Océano Pacífico, al sur con Quinindé, al este con Río Verde y al oeste con Atacames. Tiene la influencia de los ríos Esmeraldas y Teaone. En época seca el caudal de estos ríos es bajo; sin embargo, en época de lluvia, se generan inundaciones en las micro-cuencas afectando a diferentes parroquias (GAD Esmeraldas, 2012).

El presente trabajo se realiza con la finalidad de determinar la relación que existe entre el ser humano y las situaciones de riesgo, es decir, como la población responde y si la misma cuenta con los recursos suficientes para responder ante una amenaza.

1.2 Planteamiento del Problema

Los procesos migratorios además del crecimiento poblacional, provocaron que la población del cantón Esmeraldas se ubique en laderas y en las orillas de los ríos Esmeraldas y Teaone. Según el Censo de Población y Vivienda del 2010, en el cantón Esmeraldas existe una población total de 189 504 habitantes, el 81,28 % de las personas viven en zonas urbanas y el 18,71 % en zonas rurales (INEC, 2010). El 30% de la población urbana está expuesta a inundaciones debido a su localización geográfica, sobre todo si se presenta el fenómeno de El Niño (GAD Esmeraldas, 2012).

Existen barrios urbanos que no cuentan con sistemas colectores y alcantarillado. La población del cantón Esmeraldas, cuenta con un sistema de alcantarillado con una cobertura del 66,0% en el área urbana dejando detrás al área rural con un porcentaje inferior. En épocas de incremento de lluvia el sistema de alcantarillado de la zona urbana colapsa ocasionando inundaciones e interrupciones de las vías. (GAD Esmeraldas, 2012).

Las inundaciones han obligado a las personas a evacuar de sus viviendas hacia albergues hasta evaluar los daños ocasionados (SGR, 2013), un claro ejemplo se produjo en el 2017, debido a la etapa invernal se produjeron lluvias intensas que dieron como resultado anegamientos en el sector de Santa Martha dejando 568 personas afectadas y 158 viviendas destruidas (DesInventar, 2017). Sin embargo, los daños van más allá de las pérdidas materiales, puesto que, estos eventos también generan afectaciones en los elementos esenciales que permiten que funcione el sistema territorial.

Frente a estas amenazas, existen pocas obras de mitigación que ayuden a disminuir el impacto de estos fenómenos por lo que el Municipio ha intentado trasladar a las familias hacia zonas seguras (Bonilla, 2017).

Adicional a las medidas estructurales y no estructurales que se deben aplicar para la planificación territorial, es fundamental la preparación de la población para que esta tenga la capacidad de responder frente a diversas amenazas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- 1) Identificar los riesgos de inundaciones en el cantón Esmeraldas a través del análisis multicriterio para el diseño de un sistema de alerta temprana que prevenga a la población.

1.3.2 Objetivos específicos

- 1) Realizar un diagnóstico del cantón Esmeraldas para identificar las inundaciones que se han generado con la finalidad de elaborar pronósticos.
- 2) Determinar el riesgo social, económico y físico al que está expuesta la población del cantón Esmeraldas en caso de presentarse una inundación.
- 3) Establecer lineamientos de comunicación y divulgación de estrategias de preparación frente a inundaciones mediante el diseño de un sistema de alerta temprana.

1.4 Marco teórico y conceptual

1.4.1 Antecedentes

En diciembre del 2016 se instauró, por primera vez, un moderno sistema de alerta temprana para tsunamis en las playas de Esmeraldas y Manabí. Gracias a este mecanismo se puede realizar monitoreo durante todo el día. Además se instaló 93 sistemas de alerta con sirenas de alcance de 2 a 3 km para identificar tsunamis generados por sismos cuya magnitud sea superior a 7,4 grados (Medina, 2016).

El ECU 911 en Enero de 2018 desarrolló un Sistema Nacional de Alerta Temprana para el desbordamiento de ríos en todo el perfil costanero el cual busca alertar a la población de manera inmediata en caso de presentarse un suceso adverso. El proyecto incluye la instalación de 98 sirenas del SAT en 74 puntos diferentes en Esmeraldas, Manabí, Guayas, El Oro, Santa Elena y Galápagos. Se definió zonas seguras y se fortaleció el monitoreo hidrológico (ECU 911, 2018).

1.4.2 Marco teórico

Posibilismo geográfico:

La visión vida liana (1997) se basa en que el hombre es el transformador de la naturaleza. El ser humano, en el desarrollo de sus actividades, tiene la capacidad de modificar el medio ya que este le da una serie de posibilidades.

Una de las principales modificaciones del ser humano sobre el medio es el crecimiento poblacional que involucra una mayor explotación de recursos y la modificación del paisaje. Un claro ejemplo los asentamientos en las riberas, pues la población modifica los cauces de los ríos exponiéndose a inundaciones (InterCuenca, 2014).

Gestión de Riesgo:

Variable transversal al proceso de planificación que busca disminuir la exposición a factores de riesgo, además de preparar a la población para que pueda responder a situaciones de desastre (UNESCO, 2011).

Evolución de la Gestión del Riesgo:

La revolución Industrial es una de las principales razones que da paso a la gestión del riesgo, ya que las empresas incluyen la visión de Gerencia de Riesgo con la finalidad de comprar y gestionar seguros. A partir del año 2005, gracias a la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres realizada en Hyogo, se incorpora la Gestión de Riesgos a la política pública. Los objetivos principales se centran en reducir los riesgos a desastres a nivel global, concientizar a los actores para que estos se preparen y puedan responder ante desastres y finalmente, identificar vulnerabilidades, capacidades y amenazas a las que está expuesta una población (Moreno, 2013).

Gestión de Riesgos en el Ecuador:

En el año 1960, la Defensa Civil era la encargada de atender las situaciones de desastres. En 1997-1998 se crea la CORPECUADOR enfocada en atender las afectaciones del Fenómeno de El Niño (SGR). En el 2008, en la Constitución de la República del Ecuador, se incorpora a la Gestión de Riesgos como política pública indicando que esta es un derecho y responsabilidad del Estado y la sociedad (Moreno,

2013). Además se crea la Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos como órgano rector, para el año 2009 cambia de nombre a Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. Sin embargo, desde el 2013 la denominación es Secretaría de Gestión de Riesgos la cual busca “*Garantizar la protección de personas y colectividades de los efectos negativos de desastres de origen natural o antrópico*” (SGR, 2010).

1.4.3 Marco conceptual

Amenaza: Fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales (UNISDR, 2009).

Desastre: Una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos (UNESCO, 2011).

Gestión del riesgo de desastres: El 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).

Inundación: Las inundaciones son situaciones en la cual cubre un área que habitualmente no está cubierto de agua, en otras palabras el agua se desborda o cubre tierra en sectores que suelen estar secos (SGR, 2017).

Mitigación: La disminución o la limitación de los impactos adversos de las amenazas y los desastres afines (UNISDR, 2009).

Preparación: El conocimiento y las capacidades que desarrollan los gobiernos, los profesionales, las organizaciones de respuesta y recuperación, las comunidades y las personas para prever, responder, y recuperarse de forma efectiva de los impactos de los eventos o las condiciones probables, inminentes o actuales que se relacionan con una amenaza (UNISDR, 2009).

Prevención: La evasión absoluta de los impactos adversos de las amenazas y de los desastres conexos (UNISDR, 2009).

Riesgo: El riesgo es la suma de las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre u otro evento adverso en términos de vidas, condiciones de salud, medios de sustento, bienes y servicios, en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro (UNESCO, 2011).

Sistema de Alerta temprana: Los Sistemas de Alerta Temprana –SAT- son herramientas que permiten proveer una información oportuna y eficaz a través de instituciones técnicas, científicas y comunitarias, por medio de herramientas y elementos, que permiten a los individuos expuestos a una amenaza latente, la toma de decisiones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para que puedan brindar una adecuada respuesta teniendo en cuenta sus capacidades (UNGRD, 2016).

Vulnerabilidad: Las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza (UNISDR, 2009).

1.5 Marco Metodológico

En primer lugar se realizó el levantamiento de información bibliográfica de diferentes fuentes.

Para realizar los pronósticos de posibles inundaciones en el cantón Esmeraldas, se procedió a la obtención de registros históricos de inundaciones en el cantón Esmeraldas de la base de datos de DesInventar y prensa escrita, además de la recolección de datos de los anuarios meteorológicos disponibles desde el año 2000 del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

Para la elaboración de cartografía de riesgo, se realizó el procesamiento de coberturas del Sistema Nacional de Información (SNI) y del Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE). Con estas coberturas la escala de trabajo será de 1:25000, la UMC en longitud 100 metros y en superficie 1 hectárea.

Resultados cartográficos: mapa de amenazas de inundaciones, mapa de vulnerabilidad social, mapa de vulnerabilidad económica, mapa de vulnerabilidad física, mapa de riesgo

social, mapa de riesgo económico, mapa de riesgo físico, mapa de vulnerabilidad total y mapa de riesgo total.

Para el mapa de amenaza por inundación se trabajó con los indicadores de geomorfología, precipitación, textura del suelo, drenaje y cobertura vegetal y uso del suelo. Se aplicó un análisis multicriterio a través de la metodología de Thomas Saaty para obtener el vector propio de cada indicador.

Para el análisis de la vulnerabilidad social se tomó los indicadores de Densidad Poblacional, Acceso a servicios básicos y nivel de instrucción. Cada cobertura viene clasificada en función de las categorías de nivel de vulnerabilidad en muy alta, alta, media, baja y en algunos casos nulos.

Para el mapa de vulnerabilidad económica, en la capa de sistemas productivos se añadió un campo en el cual se describe la vulnerabilidad de dichos sistemas.

Para el análisis de la vulnerabilidad física se descargó la información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) correspondiente al estado de paredes, techo y piso de las viviendas del cantón a nivel de sectores censales.

A cada una de las categorías se dio una ponderación de 1-4 en función del nivel de vulnerabilidad que posea. Este valor se multiplicó por el vector propio obtenido en la matriz Saaty, y finalmente, se realiza una última clasificación de la vulnerabilidad en alta, media y baja.

Para obtener los mapas de riesgo, se realizó una intersección entre el nivel de vulnerabilidad y la amenaza por inundaciones y se procedió a determinar el nivel de riesgo comparando el nivel de amenaza y el nivel de vulnerabilidad.

Una vez identificado el nivel de riesgo se realizó la elaboración de estrategias y actividades de preparación de la población del cantón Esmeraldas en caso de presentarse inundaciones. Además, se planteó campañas de prevención a partir de la identificación de antecedentes de campañas piloto para el cantón Esmeraldas o para la región Litoral.

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO, SOCIAL Y ECONÓMICO DEL CANTÓN ESMERALDAS

2.1 Componente biofísico

2.1.1 Ubicación Geográfica

El Cantón Esmeraldas se localiza en la provincia de Esmeraldas. Limita al Norte con el Océano Pacífico, al Sur con el Cantón Quinindé, al Este con el Cantón Río Verde y al Oeste con el Cantón Atacames. Cuenta con 133867 hectáreas de extensión y está dividido en nueve parroquias. Esmeraldas es la única parroquia urbana; Camarones, Coronel Carlos Concha, Chinca, Majua, San Mateo, Tabiazo, Tachina y Vuelta Larga son las parroquias rurales (GADM Esmeraldas, 2012).

Tabla 1. Parroquias del cantón Esmeraldas

| Parroquia | Superficie ha |
|-----------------------|----------------------|
| Esmeraldas | 6959,53 |
| Camarones | 16703,96 |
| Coronel Carlos Concha | 28917,10 |
| Chinca | 22296,94 |
| Majua | 12723,11 |
| San Mateo | 17946,53 |
| Tabiazo | 13909,29 |
| Tachina | 7316,82 |
| Vuelta Larga | 7687,15 |

Fuente: INEC, 2010




Elaborado por: Leslie Gallegos

UBICACIÓN DEL CANTÓN ESMERALDAS EN EL ECUADOR CONTINENTAL

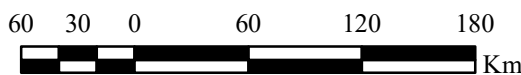
ECUADOR - ESCALA 1:4.000.000



SIMBOLOGÍA

-  Cantón Esmeraldas
-  Límite Provincial
-  Límite Ecuador

Escala 1:4.000.000



Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
 Zona: 17 Sur
 Proyección: UTM
 Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984



PONTIFICIA UNIVERSIDAD
 CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

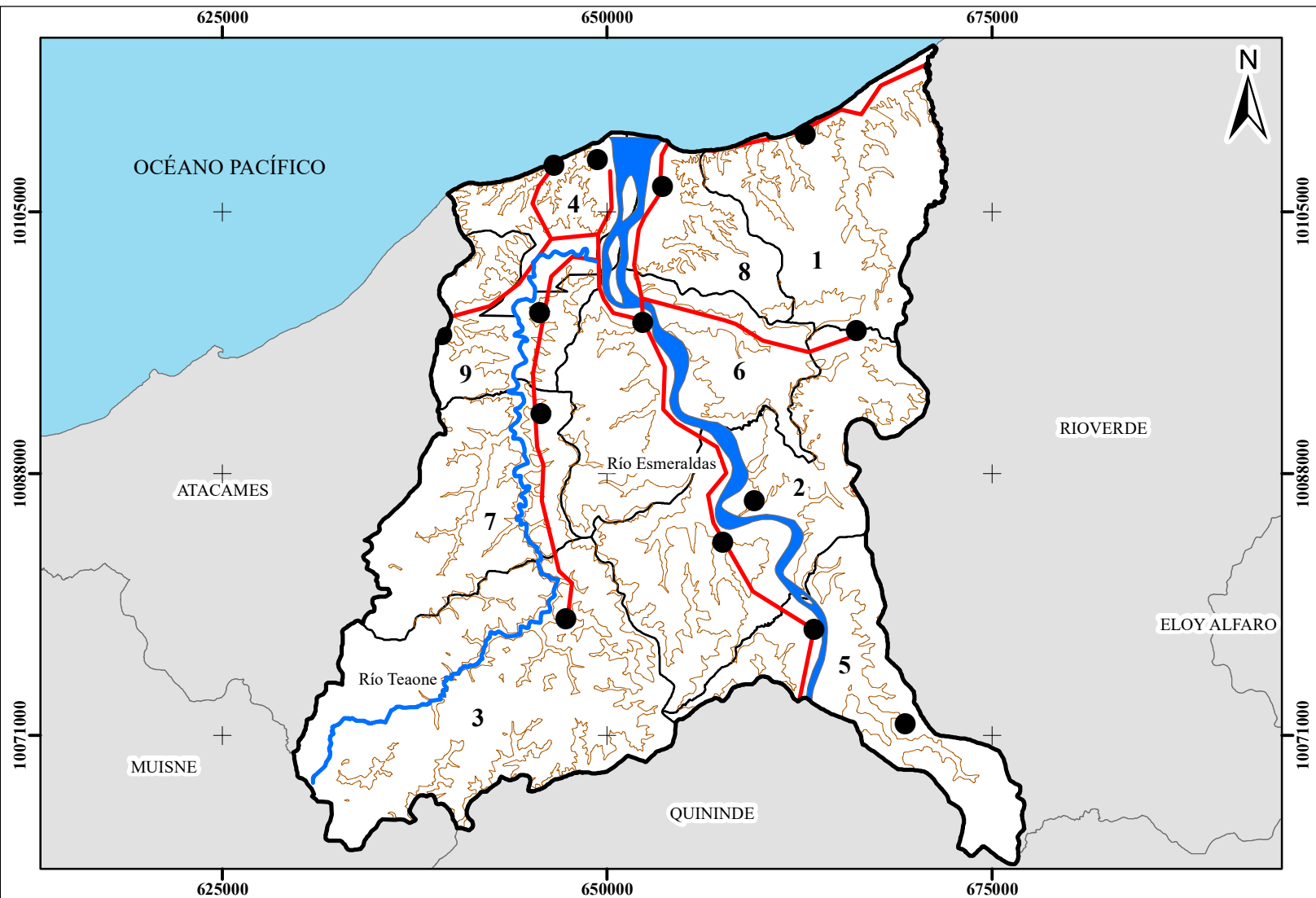
Elaborador por: Leslie Gallegos

Escala gráfica: 1:4.000.000 | Fecha: 26/02/19

Escala de trabajo: 1:50.000

Revisado por: Mtr. Galo Manrique

MAPA BASE DEL CANTÓN ESMERALDAS



LEYENDA

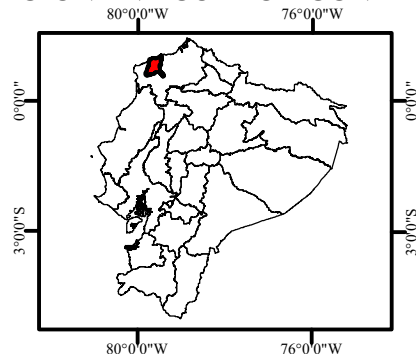
PARROQUIAS

- 1 Camarones
- 2 Chinca
- 3 Coronel Carlos Concha
- 4 Esmeraldas
- 5 Majúa
- 6 San Mateo
- 7 Tabiazo
- 8 Tachina
- 9 Vuelta Larga

SIMBOLOGÍA

- Centros Poblados
- ~ Ríos
- Vías
- ~ Curvas de Nivel
- ⊞ Cantón Esmeraldas
- ⊞ Límite Cantonal

UBICACIÓN EN ECUADOR CONTINENTAL



Escala 1:400.000



Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
Zona: 17 Sur
Proyección: UTM
Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984

PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Elaborador por: Leslie Gallegos

Escala gráfica: 1:400.000 | Fecha: 06/02/19

Escala de trabajo: 1:50.000

Revisado por: Mtr. Galo Manrique

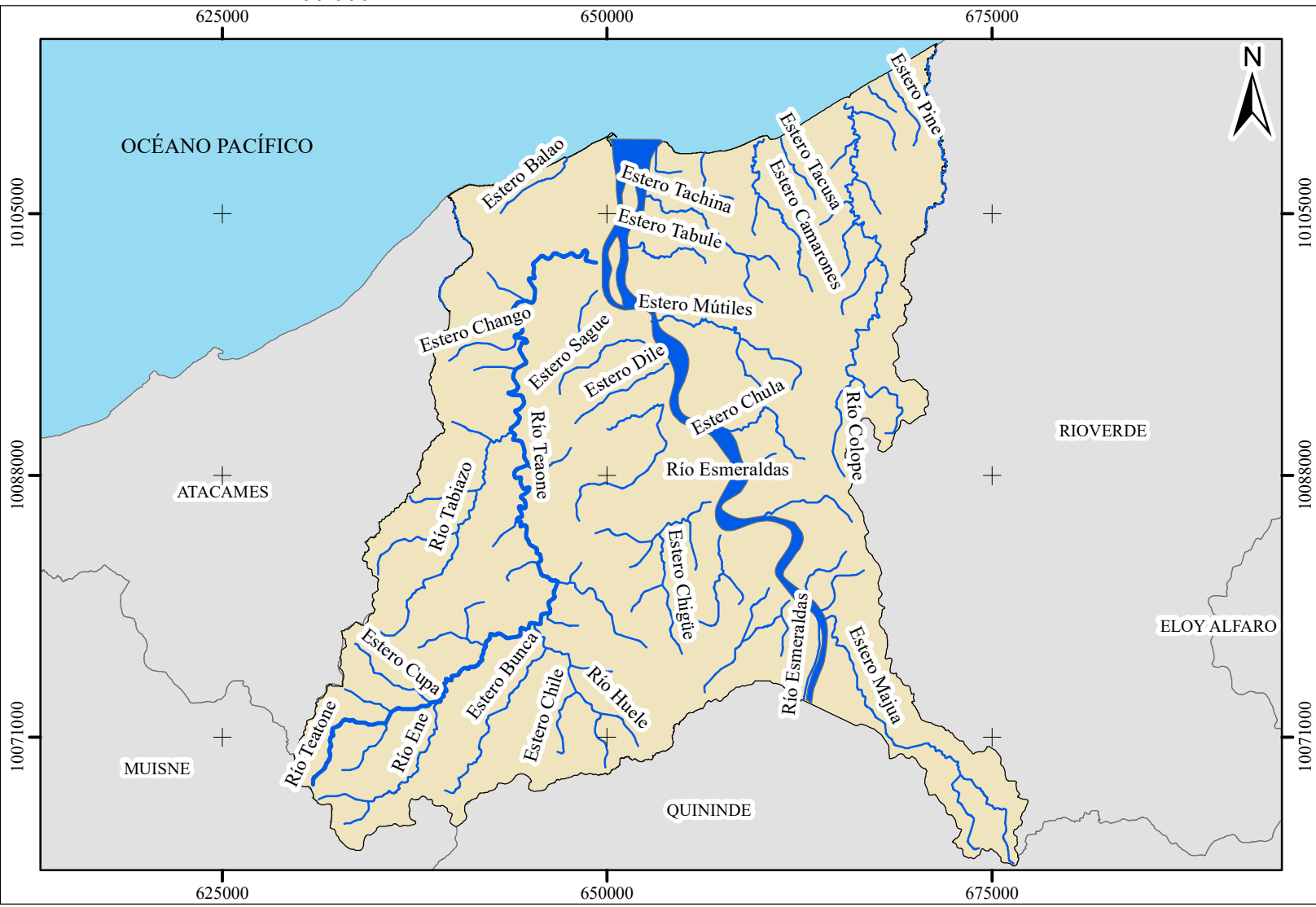
2.1.2 Clima

Esmeraldas se encuentra dentro de la región seca tropical, presenta un clima cálido húmedo con precipitaciones mayores a 700 mm. La pluviosidad es registrada en diferentes estaciones meteorológicas ubicadas en distintos puntos del cantón siendo estas un promedio anual de 777 mm en Tachina, 855 mm en Las Palmas y 1009 mm en San Mateo. La temperatura media anual máxima oscila en 26°C, mientras que la mínima es de 25°C (GADM Esmeraldas, 2012).

2.1.3 Hidrografía

Dentro del cantón, los principales afluentes que se encuentran son el río Teaone y el río Esmeraldas. La cuenca del río Esmeraldas cubre este sistema hidrológico, existen 14 microcuencas hidrográficas locales cuya velocidad fluvial es muy lenta o nula, sin embargo, en época lluviosa aumentan sus niveles. Estas son la principal fuente de agua para las actividades agrícolas de las parroquias rurales. El agua para consumo humano proviene del río Teaone naciente de la parroquia rural Carlos Concha, el cual abastece a la gran cantidad de comunidades asentadas en riberas (GADM Esmeraldas, 2012).

MAPA HIDROGRÁFICO DEL CANTÓN ESMERALDAS



LEYENDA

Ríos Principales

Río Teatone

Río Esmeraldas

SIMBOLOGÍA

Cantón Esmeraldas

Límite Cantonal

Ríos

Fuente: SNI, 2013

UBICACIÓN EN ECUADOR CONTINENTAL

80°0'0"W 76°0'0"W

0°0'0"S 3°0'0"S

Escala 1:400.000

Km

Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
 Zona: 17 Sur
 Proyección: UTM
 Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984

PONTIFICIA UNIVERSIDAD
 CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
 ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Elaborador por: Leslie Gallegos

Escala gráfica: 1:400.000 | Fecha: 26/03/19

Escala de trabajo: 1:100.000

Revisado por: Mtr. Galo Manrique

2.1.4 Geomorfología

Según el IEE (2015):

“La geomorfología presente se debe al levantamiento y hundimiento del terreno de origen tectónico erosivo y estructural, ligados a areniscas, lutitas, conglomerados, limolitas, tobas, conglomerado basal y areniscas.”

Sus principales unidades morfológicas son:

Tabla 2. Principales unidades morfológicas del cantón Esmeraldas

| Unidad morfológica | Localización | Superficie (ha) - % | Litología | Pendiente | Desnivel |
|------------------------------|---|-----------------------|---|---|----------------|
| Superficie de cuesta | Oeste de Tabiazo y centro del cantón Esmeraldas | 1418,55 ha 1,05% | Areniscas de grano grueso a fino, limolitas y conglomerados | Suaves (5 a 12 %) | Hasta 200 m |
| Superficie disectada de mesa | Sur del cantón | 3430,64 ha 2,54% | basales con guijarros de material volcánico de la Formación Angostura | Medias (15 a 25%) | Hasta los 50 m |
| Relieve colinado muy alto | Distribuidos por todo el cantón | 18635,70 ha 13,84% | Corresponden a la Formación Viche y Formación Onzole | Media a fuerte (25 a 40%) Fuertes (40 a 70%) | De 200 a 300 m |
| Terraza alta | A lo largo del río Esmeraldas de norte a sur y Río Teaone | 4235,51 ha 3,14% | Arcillas, limos y arenas de grano fino a medio de los Depósitos Aluviales | Muy suaves (2 a 5 %) | Hasta 15 m |
| Terraza media | | 2579,04 ha 1,91% | Depósitos aluviales constituidos de | Planas (0 a 2 %) | Hasta 5 m |

| | | | | |
|------------------|--|---------------------|--|--|
| | | | arcillas, limos y arenas de grano fino a medio | Muy suaves (2 a 5 %) |
| Terraza baja | De norte a sur a lo largo del río Esmeraldas, al oeste sobre el Río Teaone y al sur sobre el río Majua | 600,57 ha 0,44% | | Planas (0 a 2 %) |
| Valles fluviales | Distribuidos por todo el cantón | 3249,43 ha 2,41% | | Planas (0 a 2 %) Muy suaves (2 a 5 %) |

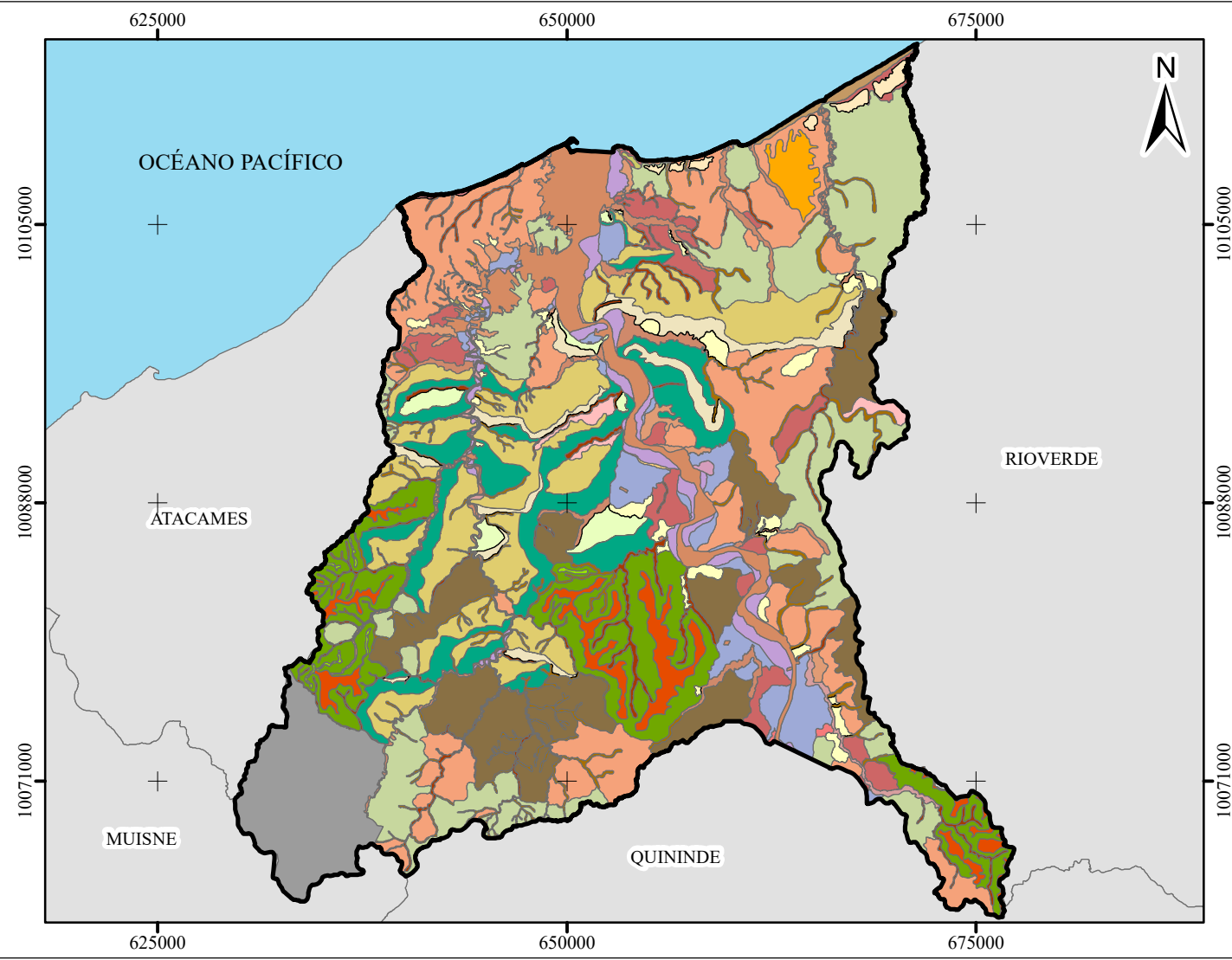
Fuente: IEE, 2015

Elaborado por: Leslie Gallegos

2.1.5 Suelo

Los suelos más característicos son los molisoles y alfisoles ricos en minerales. Además, en su mayoría presenta suelos arcillosos. La gran diversidad de suelos y condiciones edáficas variables dan origen al desarrollo de vida ecosistémica además de suelos aptos para la agricultura y ganadería (GADM Esmeraldas, 2012 & GADP Esmeraldas, 2011).

MAPA GEOMORFOLÓGICO DEL CANTÓN ESMERALDAS



LEYENDA

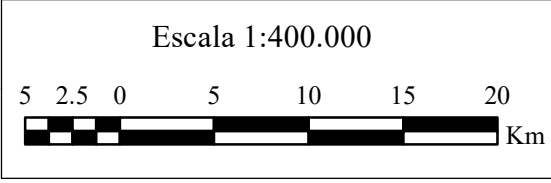
Formas del suelo

| | |
|------------------------------|--|
| Valle fluvial | Relieve colinado medio |
| Escarpe de terraza | Relieve colinado alto |
| Superficie ondulada | Relieve colinado muy alto |
| Barranco | Relieve montañoso |
| Vertiente abrupta | Cerro testigo |
| Depresión pantanosa | Terraza media |
| Meandro abandonado | Terraza alta |
| Coluvión antiguo | Superficie de mesa marina |
| Coluvión aluvial antiguo | Superficie disectada de mesa marina |
| Superficie disectada de mesa | Acantilado |
| Vertiente de mesa | Playa marina |
| Testigo de cornisa de mesa | Superficie de cono de deyección reciente |
| Superficie de cuesta | Glacis de esparcimiento |
| Frente de cuesta | Superficie disectada de cuesta |
| Vertiente de cuesta | No aplicable |
| Terraza baja y cauce actual | Otro |
| Relieve colinado bajo | |

SIMBOLOGÍA

Cantón Esmeraldas

Límite Cantonal



Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
 Zona: 17 Sur
 Proyección: UTM
 Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984

PONTIFICIA UNIVERSIDAD
 CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
 ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Elaborador por: Leslie Gallegos

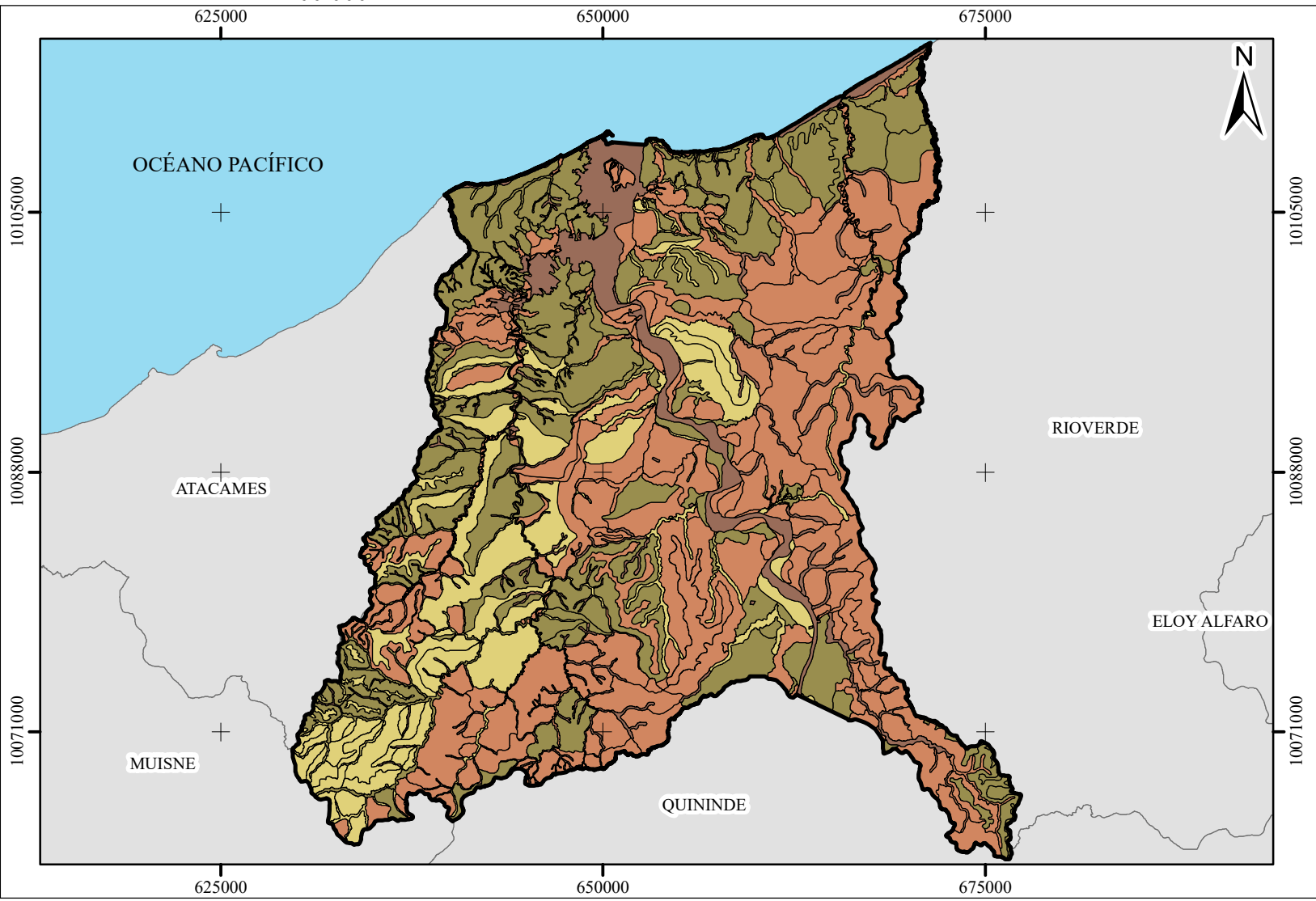
Escala gráfica: 1:400.000 | Fecha: 28/02/19

Escala de trabajo: 1:25.000

Revisado por: Mtr. Galo Manrique

Fuente: IEE, 2009

MAPA DE TEXTURA DEL SUELO DEL CANTÓN ESMERALDAS



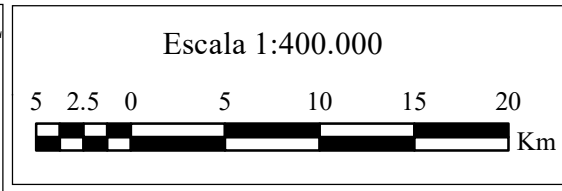
LEYENDA

Textura del suelo

- Arcilla
- Arena
- Limo
- No aplica

SIMBOLOGÍA

- Cantón Esmeraldas
- Límite Cantonal



Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
 Zona: 17 Sur
 Proyección: UTM
 Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL ECUADOR**

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
 ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Elaborador por: Leslie Gallegos

Escala gráfica: 1:400.000 | Fecha: 28/02/19

Escala de trabajo: 1:25.000

Revisado por: Mtr. Galo Manrique

2.1.6 Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

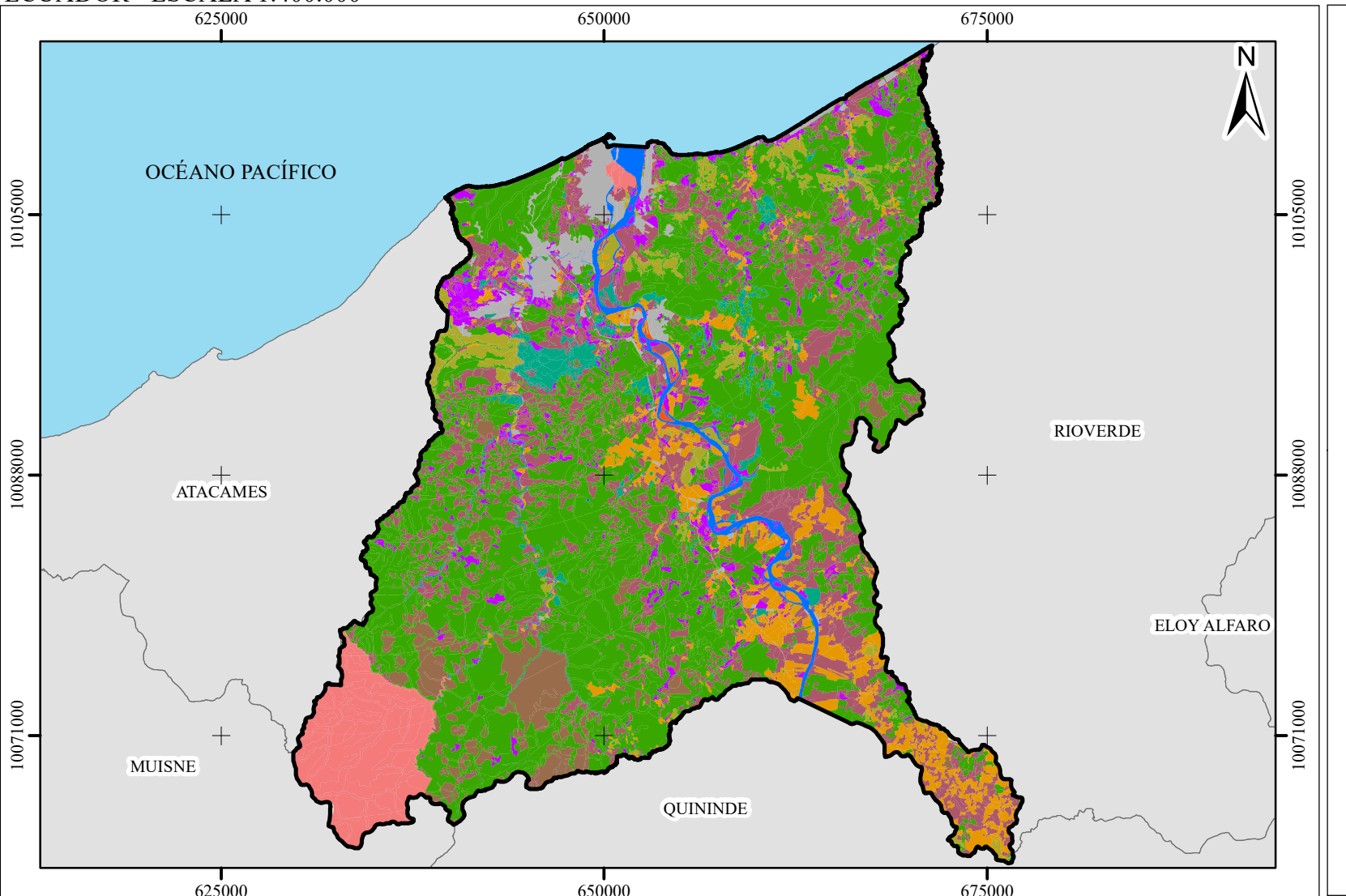
Las condiciones climáticas y recursos físicos permiten la realización de diferentes actividades productivas en el suelo como agricultura, ganadería y actividad forestal. Además, existe la presencia de gran cantidad de ecosistemas. En cuanto al uso potencial del suelo se obtienen 6 clases: cultivos de ciclo corto con leves limitaciones, cultivos de ciclo corto con moderadas limitaciones, cultivos de ciclo corto con severas limitaciones, bosques comerciales, vegetación natural y agricultura permanente, pastos cultivados, bosques comerciales, cuerpos de agua (GADM Esmeraldas, 2012 & GADP Esmeraldas, 2011). Adicionalmente, en el mapa de cobertura y uso de suelo se encuentran presentes las siguientes clases:

Tabla 3. Uso-Cobertura del suelo de Esmeraldas

| Uso-cobertura del suelo | Porcentaje |
|--------------------------------|-------------------|
| Bosque | 48,35 |
| Cuerpo de agua | 1,84 |
| Cultivos | 6,98 |
| Mosaico agropecuario | 3,34 |
| Patrimonio natural | 5,81 |
| Plantación forestal | 2,36 |
| Tierras improductivas | 0,12 |
| Vegetación arbustiva | 4,57 |
| Vegetación herbácea | 19,57 |
| Zona antrópica | 2,79 |

Fuente: IEE, 2015

Elaborado por: Leslie Gallegos



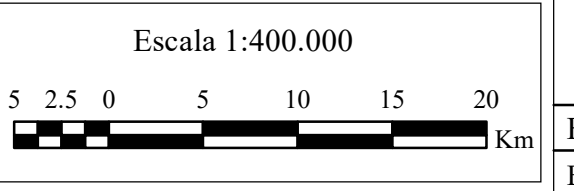
LEYENDA

Uso - Cobertura del suelo

- Bosque
- Cuerpo de agua
- Cultivos
- Mosaico Agropecuario
- Patrimonio Natural
- Plantación Forestal
- Sin información
- Tierras Improductivas
- Vegetación Arbustiva
- Vegetación Herbácea
- Zona Antrópica

SIMBOLOGÍA

- Cantón Esmeraldas
- Límite Cantonal



Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
 Zona: 17 Sur
 Proyección: UTM
 Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984

PONTIFICIA UNIVERSIDAD
 CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
 ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Elaborador por: Leslie Gallegos

Escala gráfica: 1:400.000 | Fecha: 28/02/19

Escala de trabajo: 1:25.000

Revisado por: Mtr. Galo Manrique

2.2 Componente Social

2.2.1 Demografía

Según el Censo de Población y Vivienda del 2010, en el cantón Esmeraldas existe una población total de 189 504 habitantes, en la distribución por sexo el 51,41% de la población corresponde al género femenino y el 48,58% corresponde al masculino. El cantón presenta una densidad poblacional de 140,78 habitante/has (INEC, 2010). La población del cantón representa el 41,0 % del total de la provincia de Esmeraldas. La tasa de crecimiento anual es de 1,4% respecto al período intercensal 1990-2001. El 81,28 % de las personas viven en zonas urbanas y el 18,71 % en zonas rurales (GAD Cantonal Esmeraldas, 2015).

Tabla 4. Población urbana y rural del cantón Esmeraldas

| Sexo | Urbana | Rural | Total |
|-------------|---------------|--------------|--------------|
| Femenino | 84363 | 13065 | 97428 |
| Masculino | 77505 | 14571 | 92076 |
| Total | 161868 | 27636 | 189504 |

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: Leslie Gallegos

En relación a cada parroquia, la población del cantón se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 5. Distribución de la población por parroquia en el cantón Esmeraldas

| Parroquia | Población | Porcentaje |
|-----------------------|------------------|-------------------|
| Esmeraldas | 161868 | 85,42 |
| Camarones | 2817 | 1,49 |
| Coronel Carlos Concha | 2354 | 1,24 |
| Chinca | 4552 | 2,40 |
| Majua | 2534 | 1,34 |
| San Mateo | 5739 | 3,03 |
| Tabiazo | 2660 | 1,40 |
| Tachina | 3983 | 2,10 |
| Vuelta Larga | 2997 | 1,58 |

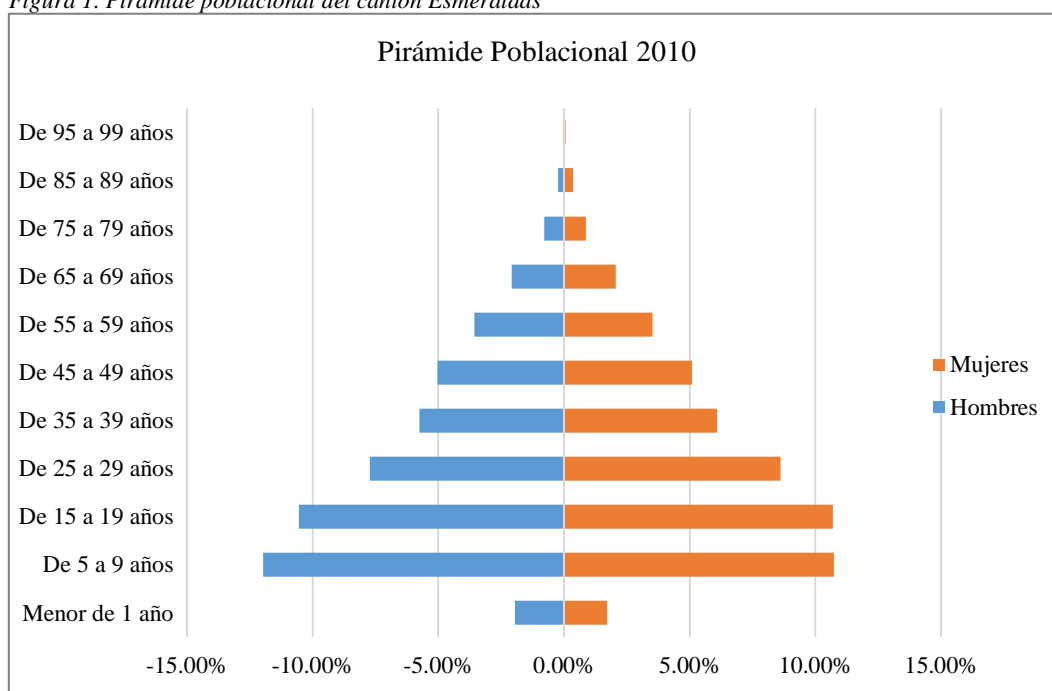
Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: Leslie Gallegos

2.2.2 Estructura de la Población

La población del cantón Esmeraldas presenta una población con predominio del género femenino en comparación con el masculino (INEC, 2010). La dinámica demográfica del cantón Esmeraldas, presenta una prevalencia en el género mujeres mayoritariamente niños y jóvenes. En la pirámide poblacional se puede observar a la población agrupada en grupos quinquenales de edad y el porcentaje que cada grupo presenta a nivel cantonal. Se obtuvo que el cantón Esmeraldas, tiene la población en su mayoría joven dentro del rango de 5 a 29 años.

Figura 1. Pirámide poblacional del cantón Esmeraldas



Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: Leslie Gallegos

2.2.3 Educación

En el cantón existen 603 instituciones educativas de las cuales 296 se encuentran en la parroquia urbana Esmeraldas. En total se tiene una demanda de 65982 estudiantes.

En base a datos del INEC (2010), en el área urbana el 43,01% de la población en edad escolar asiste a centros educativos y en el área rural el 42,62%.

Tabla 6. Asistencia a establecimientos educativos en el cantón Esmeraldas

| Asistencia a centros educativos | Urbana | Porcentaje | Rural | Porcentaje |
|--|---------------|-------------------|--------------|-------------------|
| Si | 59424 | 43,01 | 12609 | 42,62 |
| No | 78755 | 56,99 | 18225 | 57,38 |
| Total | 138179 | 100 | 30834 | 100 |

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: Leslie Gallegos

En su mayoría, los centros educativos son de tipo fiscal, es decir que pertenecen al Estado. Le siguen los centros educativos fiscomisionales, particulares y finalmente municipales (INEC, 2010).

Tabla 7. Tipos de centros educativos en el cantón Esmeraldas

| Parroquia | Fiscal | Particular | Fiscomisional | Municipal | Total |
|------------------|---------------|-------------------|----------------------|------------------|--------------|
| Esmeraldas | 42944 | 8652 | 10422 | 410 | 62428 |
| Camarones | 903 | 42 | 53 | 3 | 1001 |
| Carlos Concha | 654 | 69 | 5 | 7 | 735 |
| Chinca | 1418 | 117 | 55 | 4 | 1594 |
| Majua | 708 | 55 | 49 | 4 | 816 |
| San Mateo | 1847 | 77 | 98 | 4 | 2026 |
| Tabiazo | 892 | 42 | 24 | 25 | 983 |
| Tachina | 1050 | 61 | 267 | 6 | 1384 |
| Vuelta Larga | 886 | 91 | 79 | 10 | 1066 |
| Total | 51302 | 9206 | 11052 | 473 | 72033 |

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: Leslie Gallegos

En los últimos años, la infraestructura educativa ha sido mejorada, sin embargo, los establecimientos no poseen escritura del terreno que ocupan (GADM Esmeraldas, 2012). En promedio, el cantón presenta un 13,3% de analfabetismo (INEC, 2010).

Tabla 8. Índice de analfabetismo por parroquia en el cantón Esmeraldas

| Parroquia | Índice de analfabetismo |
|-----------------------|--------------------------------|
| Esmeraldas | 4,04 |
| Camarones | 15,48 |
| Coronel Carlos Concha | 21,39 |
| Chinca | 14,10 |
| Majua | 13,52 |
| San Mateo | 13,38 |
| Tabiazo | 19,38 |
| Tachina | 9,34 |
| Vuelta Larga | 9,06 |

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: Leslie Gallegos

2.2.4 Salud

El cantón cuenta con 6 hospitales de los cuales dos son de carácter público: el Hospital del IESS Esmeraldas y el Hospital Delfina Torres de Concha. Adicionalmente tiene 8 clínicas particulares, 24 centros de salud y 2 maternidades (MSP, 2011).

Al sur de la ciudad no existen suficientes instalaciones para satisfacer la demanda, Sin embargo, existe un proyecto para construir un hospital en la zona (GADM Esmeraldas, 2012).

Tabla 9. Oferta de Salud del cantón Esmeraldas

| Parroquia | Nombre | Nivel | Tipología |
|------------------|------------------------|--------------|------------------|
| Esmeraldas | Hermanos Cavannis | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | San José Cottolengo | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | El Arenal | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | Unidad De Salud Mental | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | Centro De Salud No. 1 | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | San Pablo | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | Santas Vainas | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | Fundación Amiga | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | Los Almendros | Primer Nivel | Centro De Salud |

| | | | |
|---------------|------------------------------|---------------|--------------------|
| | San Vicente De Paul | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | Centro De Salud No. 2 | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | Isla Piedad | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | La Propicia II | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | Unidos Somos Mas | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | La Tolita | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | San Rafael | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | Consultorio General Bimot-13 | Primer Nivel | Puesto De Salud |
| | Consultorio General Bimesm | Primer Nivel | Puesto De Salud |
| | Delfina Torres De Concha | Segundo Nivel | Hospital General |
| | Hospital Del IESS | Segundo Nivel | Hospital General |
| | Hospital Naval De Guayaquil | Segundo Nivel | Hospital General |
| | Hospital Básico Hosnae | Segundo Nivel | Hospital Básico |
| | Virgen De La Buena Esperanza | Segundo Nivel | Hospital Básico |
| | Hm 2 | Segundo Nivel | Hospitales Móviles |
| Camarones | Dispensario La Carmelita | Primer Nivel | Puesto De Salud |
| | Camarones | Primer Nivel | Centro De Salud |
| Carlos Concha | Carlos Concha | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | Dispensario Carlos Concha | Primer Nivel | Puesto De Salud |
| Chinca | Chaflu | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | Dispensario Chigüe | Primer Nivel | Puesto De Salud |
| Majua | Majua | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | Dispensario Isla San Juan | Primer Nivel | Puesto De Salud |
| San Mateo | San Mateo | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | Dispensario El Timbre | Primer Nivel | Puesto De Salud |
| Tabiazo | Tabiazo | Primer Nivel | Centro De Salud |
| | Dispensario Tacole | Primer Nivel | Puesto De Salud |
| Tachina | Tachina | Primer Nivel | Centro De Salud |
| Vuelta Larga | Vuelta Larga | Primer Nivel | Centro De Salud |

Fuente: MSP, 2014

Elaborado por: Leslie Gallegos

2.2.5 Acceso a servicios básicos

Agua

El río Esmeraldas es el principal proveedor de agua dulce pese al deterioro de su cuenca hidrográfica. Al mes se debe potabilizar 1649 litros. Este servicio tiene una cobertura del 70% de la población ya que cerca de 400000 habitantes deben ser abastecidos (GADM Esmeraldas, 2012).

Tabla 10. Procedencia del recurso agua

| Parroquia | Casos | Procedencia % | | | | |
|----------------------|-------|---------------|------|-----|-------|---------------|
| | | Red Pública | Pozo | Río | Carro | Otro (lluvia) |
| Esmeraldas | 40851 | 95 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Camarones | 687 | 50 | 4 | 31 | 6 | 9 |
| Crnel. Carlos Concha | 547 | 7 | 13 | 78 | 0 | 1 |
| Chinca | 1080 | 17 | 36 | 43 | 0 | 3 |
| Majua | 586 | 19 | 43 | 36 | 0 | 1 |
| San Mateo | 1347 | 48 | 28 | 19 | 0 | 4 |
| Tabiazo | 646 | 21 | 29 | 47 | 0 | 3 |
| Tachina | 982 | 82 | 2 | 13 | 1 | 2 |
| Vuelta Larga | 731 | 81 | 3 | 11 | 2 | 3 |

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: Leslie Gallegos

Alcantarillado

Al día se produce 4257 m³ de agua residual, las cuales son descargadas sin tratamiento alguno a los ríos y al mar; generando condiciones sanitarias inadecuadas para la ciudad. El sistema que dispone la ciudad para este servicio está escaso en estructura, presenta deficiencias en su equipamiento, su funcionamiento es limitado e intermitente lo que conlleva a la contaminación segura hacia el río Esmeraldas sin ningún tipo de tratamiento (GADM Esmeraldas, 2012).

Energía Eléctrica

El 92,7% del cantón tiene acceso al servicio eléctrico. El área residencial consume el 30,6% de la energía eléctrica; el comercio 11,3%; la industria 14,9%; el alumbrado público 12,0%; y, 31,2% para otros suministros (GADM Esmeraldas, 2012).

Tabla 11. Procedencia de energía eléctrica

| Parroquia | Casos | Procedencia % | | | | |
|----------------------|-------|-------------------|-------------|------------------|------|----------|
| | | Empresa eléctrica | Panel Solar | Generador de luz | Otro | No tiene |
| Esmeraldas | 40851 | 94,78 | 0,24 | 0,24 | 1,29 | 3,45 |
| Camarones | 687 | 78,89 | 0,00 | 1,16 | 1,02 | 18,92 |
| Crnel. Carlos Concha | 547 | 45,89 | 0,00 | 1,10 | 0,55 | 52,47 |
| Chinca | 1080 | 80,28 | 0,37 | 1,57 | 1,30 | 16,48 |
| Majua | 586 | 81,57 | 0,17 | 2,73 | 0,17 | 15,36 |
| San Mateo | 1347 | 86,93 | 0,15 | 0,22 | 1,11 | 11,58 |
| Tabiazo | 646 | 65,79 | 0,62 | 1,55 | 2,94 | 29,10 |
| Tachina | 982 | 87,58 | 0,10 | 0,31 | 1,63 | 10,39 |
| Vuelta Larga | 731 | 92,34 | 0,00 | 0,27 | 0,96 | 6,43 |

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: Leslie Gallegos

Eliminación de basura

La recolección de desechos se realiza 3 veces por semana para todos los recintos del cantón. La cantidad de desechos generados es mayor en la zona rural a diferencia del área urbana. La población también opta por otras medidas como el compostaje (GADM Esmeraldas, 2012).

Tabla 12. Eliminación de basura

| Parroquia | Casos | Carro recolector | Arrojada a quebrada | Quemada | Enterrada | Arrojada al río | Otro |
|---------------|-------|------------------|---------------------|---------|-----------|-----------------|------|
| Esmeraldas | 40851 | 96,62 | 0,42 | 2,30 | 0,13 | 0,31 | 0,21 |
| Camarones | 687 | 41,19 | 5,82 | 45,41 | 4,95 | 1,60 | 1,02 |
| Carlos Concha | 547 | 17,73 | 35,47 | 39,85 | 3,84 | 3,11 | 0,00 |
| Chinca | 1080 | 44,54 | 9,26 | 36,85 | 3,52 | 5,19 | 0,65 |
| Majua | 586 | 25,09 | 20,65 | 41,30 | 5,80 | 5,46 | 1,71 |
| San Mateo | 1347 | 56,64 | 3,86 | 34,67 | 2,08 | 1,93 | 0,82 |
| Tabiazo | 646 | 58,05 | 7,89 | 31,27 | 1,24 | 0,93 | 0,62 |
| Tachina | 982 | 73,93 | 2,55 | 20,98 | 0,92 | 1,43 | 0,20 |
| Vuelta Larga | 731 | 77,84 | 2,46 | 15,87 | 2,05 | 0,68 | 1,09 |

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: Leslie Gallegos

Vivienda

En el cantón existen 55299 casas de las cuales el 80% se encuentran en la zona urbana y el 20% en la zona rural. Las viviendas localizadas cerca a la vía principal por lo general son de hormigón. Aquellas que se encuentran localizadas cerca del río Teaone, debido a su acceso, son construidas con materiales del medio. El principal problema que se da con las viviendas es la invasión, por ende, las familias no poseen el título de la propiedad (GADM Esmeraldas, 2012).

El INEC (2010), señala que el material más utilizado para la construcción de techos o cubiertas es el zinc, seguido del hormigón. Pocas viviendas aun utilizan palmas, paja u hojas para cubrir sus viviendas. Las paredes en su mayoría están construidas con ladrillos o bloques, seguido del hormigón. De igual manera, los pisos están contruidos a base de ladrillo o cemento. Le sigue el uso de tablas y cerámica y en pocos casos se coloca en el piso caña.

Tabla 13. Material del Techo o Cubierta

| Parroquia | Hormigón (losa, cemento) | Asbesto (Eternit, Eurolit) | Zinc | Teja | Palma, paja u hoja | Otros materiales |
|------------------|---|---|--------------|-------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Esmeraldas | 8396 | 1784 | 30028 | 435 | 72 | 136 |
| Camarones | 16 | 54 | 579 | 10 | 20 | 8 |
| C. Concha | 2 | 5 | 391 | 8 | 140 | 1 |
| Chinca | 37 | 16 | 959 | 5 | 55 | 8 |
| Majua | 7 | 8 | 543 | 10 | 15 | 3 |
| San Mateo | 36 | 40 | 1243 | 12 | 13 | 3 |
| Tabiazo | 10 | 12 | 562 | 6 | 50 | 6 |
| Tachina | 68 | 28 | 870 | 8 | 4 | 4 |
| V. Larga | 167 | 26 | 522 | 6 | 6 | 4 |
| Total | 8739 | 1973 | 35697 | 500 | 375 | 173 |

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: Leslie Gallegos

Tabla 14. Material de paredes exteriores

| Parroquia | Hormigón | Ladrillo o bloque | Adobe o tapial | Madera | Caña revestida o bahareque | Caña no revestida | Otros materiales |
|--------------|-------------|-------------------|----------------|-------------|----------------------------|-------------------|------------------|
| Esmeraldas | 6778 | 26196 | 178 | 2262 | 2818 | 2466 | 153 |
| Camaronés | 22 | 266 | 1 | 277 | 42 | 72 | 7 |
| C. Concha | 2 | 48 | 1 | 420 | 16 | 52 | 8 |
| Chinca | 78 | 445 | 6 | 405 | 70 | 69 | 7 |
| Majua | 15 | 195 | 2 | 323 | 15 | 32 | 4 |
| San Mateo | 53 | 662 | 10 | 346 | 117 | 155 | 4 |
| Tabiazo | 14 | 145 | 3 | 276 | 85 | 119 | 4 |
| Tachina | 40 | 613 | 7 | 120 | 106 | 91 | 5 |
| V. Larga | 72 | 340 | 5 | 105 | 84 | 120 | 5 |
| Total | 7074 | 28910 | 213 | 4534 | 3353 | 3176 | 197 |

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: Leslie Gallegos

Tabla 15. Material del piso

| Parroquia | Duela, parquet, tablón | Tabla sin tratar | Cerámica, baldosa, mármol | Ladrillo o cemento | Caña | Tierra | Otro material |
|--------------|------------------------|------------------|---------------------------|--------------------|------------|-------------|---------------|
| Esmeraldas | 1663 | 10157 | 12764 | 14549 | 225 | 1060 | 433 |
| Camaronés | 8 | 388 | 35 | 200 | 16 | 30 | 10 |
| C. Concha | 2 | 464 | 6 | 42 | 18 | 9 | 6 |
| Chinca | 6 | 500 | 47 | 438 | 20 | 53 | 16 |
| Majua | 5 | 348 | 18 | 174 | 2 | 32 | 7 |
| San Mateo | 9 | 546 | 102 | 573 | 25 | 89 | 3 |
| Tabiazo | 3 | 500 | 21 | 85 | 11 | 19 | 7 |
| Tachina | 9 | 312 | 116 | 480 | 3 | 61 | 1 |
| V. Larga | 16 | 286 | 89 | 282 | 8 | 40 | 10 |
| Total | 1721 | 13501 | 13198 | 16823 | 328 | 1393 | 493 |

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: Leslie Gallegos

Vialidad

Las vías de primer orden presentes son la Esmeraldas-Santo Domingo que conecta a San Mateo, Chinca y Majua; San Lorenzo-La Tola-Río Verde-Esmeraldas que conecta a San Mato, Tachina y Camarones; y la Marginal de la Costa que conecta a Atacames y Manabí. Para conectar a Vuelta Larga, Tabiazo y Coronel Carlos Concha existen vías de tercer orden (GADM Esmeraldas, 2012).

2.3 Componente Económico

2.3.1 Población Económicamente Activa (PEA)

Según el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Esmeraldas (2013), la población económicamente activa (PEA), comprendida desde los 10 años y más, es de 74701 personas lo que corresponde al 39% de la población del cantón.

Tabla 16. PEA y PEI del cantón Esmeraldas

| Sexo | Condición de actividad | | |
|--------|------------------------|-------|--------|
| | PEA | PEI | Total |
| Hombre | 44311 | 26314 | 70625 |
| Mujer | 30390 | 46502 | 76892 |
| Total | 74701 | 72816 | 147517 |

Fuente: GADM Esmeraldas, 2013

Elaborado por: Leslie Gallegos

Un mayor porcentaje de la población económicamente activa está conformada por hombres y en menor porcentaje por mujeres, evidenciando de esta manera un gran desequilibrio en oportunidades de trabajo.

2.3.2 Ocupación según rama de actividad

Tabla 17. Rama de actividad en el cantón Esmeraldas

| Rama de actividad | No. Casos |
|--|-----------|
| Comercio al por mayor y menor | 11542 |
| Enseñanza | 6925 |
| Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca | 6636 |

| | |
|----------------------------------|------|
| Construcción | 4280 |
| Industrias manufactureras | 4072 |
| Transporte y almacenamiento | 3773 |
| Administración pública y defensa | 3731 |

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por: Leslie Gallegos

La mayor parte de la población del cantón Esmeraldas se dedica a actividades de comercio al por mayor y menor, seguido por actividades de enseñanza (6925 casos), específicamente en el área urbana al existir una mayor dinamización del sector económico. En tercer lugar, se encuentran las actividades de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca que tienen gran presencia en el área rural, así como también las actividades de construcción.

En el análisis del componente económico se tomó en cuenta la variable de sistemas de producción, El cantón Esmeraldas cuenta con los sistemas productivos combinado, marginal y mercantil.

Tabla 18. *Sistemas productivos cantón Esmeraldas*

| Sistema | Superficie (ha) |
|-----------|-----------------|
| Combinado | 2758,52 |
| Marginal | 411,05 |
| Mercantil | 37803,01 |

Fuente: IEE, 2014

Elaborado por: Leslie Gallegos

Sistema de Producción Combinado

Combinación entre trabajo asalariado y otras formas de obtener ingresos. Utiliza tecnología para la producción. En este caso, la producción tiene como destino el mercado nacional, enfocado en la canasta básica familiar y en transición a una producción empresarial (IEE, 2015).

Sistema de Producción Mercantil

Se basa en el comercio y en menor cantidad se produce para el autoconsumo para compensar la canasta básica familiar. Aquí el productor tiene el papel más importante (IEE, 2015).

Sistema de Producción Marginal

El intercambio y excedentes son mínimos. Utiliza técnicas de producción ancestrales. El ingreso familiar depende del trabajo dentro y fuera de la actividad del agro (IEE, 2015).

CAPÍTULO III

ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN EL CANTÓN ESMERALDAS

3.1 Registro de inundaciones

El 14 de febrero de 2008, las fuertes lluvias produjeron un aumento en el caudal del río Esmeraldas provocando un desbordamiento que afectó a los habitantes de la isla La Burrera dejando como resultado 25 afectados y la pérdida de sembríos y ganado (DesInventar, 2008).

El 17 de enero de 2012, en el barrio 3 de Octubre las intensas lluvias provocaron una inundación la cual destruyó una vivienda, hubo 4 afectados que fueron evacuados (DesInventar, 2012).

El 20 de marzo de 2015, en Isla Luis Vargas Torres, se produjo una inundación debido a las fuertes lluvias y la marea alta, afectando a 50 viviendas. Sin embargo, no hubo personas afectadas, ni la evacuación de las mismas. El Ministerio de Salud Pública realizó una fumigación en todo la zona afectada para evitar que se propaguen vectores (DesInventar, 2015).

El 05 de diciembre de 2015, debido a intensas lluvias se produjo la inundación del sector Gustavo Becerra, dejando una vivienda destruida y tres afectados que fueron evacuados y recibieron ayuda humanitaria del MIES (DesInventar, 2015).

El 02 de febrero de 2017, debido a la etapa invernal se produjeron lluvias intensas que dieron como resultado anegamientos en el sector de Santa Martha dejando 568 personas afectadas y 158 viviendas destruidas. La Secretaría de Gestión de Riesgos hizo entrega de kits de primera respuesta humanitaria (DesInventar, 2017).

El 08 de abril de 2017, la presencia de lluvia produjo inundaciones en Isla Luis Vargas Torres dejando 60 afectados y 40 viviendas destruidas (DesInventar, 2017).

3.2 Registro de precipitaciones

Los datos de precipitación fueron tomados de los Anuarios Meteorológicos del INAMHI, desde el año 2000 al 2013, ya que no se encuentran disponibles los anuarios hasta el 2018. Existen dos estaciones presentes en el cantón Esmeraldas, la estación Sague en la parroquia San Mateo identificada por el código M441 y la estación Teaone en Tabiázo identificada por el código M444. Hasta el año 2011 se podía obtener información de la estación climatológica Esmeraldas INOCAR en la parroquia de Tachina cuyo código de identificación es M269 (INAMHI, 2015).

Tabla 19. Precipitación media mensual del 2000 al 2013

| Año | Estación | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|
| 2000 | M444 | 25,5 | 233,5 | 108,5 | 9,3 | 31,7 | 41,6 | 18,4 | 9,7 | 12,7 | 25,5 | 1,1 | 43,8 |
| 2001 | M444 | | | 394,9 | 314,4 | 42,0 | 8,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | |
| 2002 | M444 | 0,0 | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | 172,4 | 235,2 |
| 2003 | M444 | 10,0 | | 4,5 | 11,1 | 28,6 | | 11,7 | 47,6 | 68,0 | 44,9 | 35,1 | 83,5 |
| 2004 | M441 | 158,3 | 194,9 | 106,9 | 43,5 | 208,3 | 30,2 | 17,4 | 1,4 | 49,6 | 9,0 | 13,7 | 18,8 |
| | M444 | 142,5 | 110,4 | 140,8 | 85,6 | | 12,1 | 10,5 | 3,6 | 29,5 | 7,6 | 16,2 | 26,2 |
| 2005 | M441 | 92,9 | 195,0 | 64,2 | 280,6 | 9,0 | 0,3 | 4,1 | 0,0 | 0,8 | 0,5 | 0,2 | 3,4 |
| | M444 | 203,8 | 242,9 | 126,6 | 392,6 | 29,2 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 2,7 | 2,7 | 12,1 | 20,7 |
| 2006 | M441 | 118,4 | 338,6 | 81,5 | 56,5 | 14,9 | 12,1 | 29,4 | 24,6 | 38,5 | 6,5 | 112,6 | 20,1 |
| | M444 | 125,8 | 232,0 | 105,8 | 70,0 | 48,4 | 40,4 | 31,3 | 50,1 | 33,5 | 1,1 | 91,0 | 77,4 |
| 2007 | M441 | 79,3 | 117,2 | 56,0 | 113,4 | 111,9 | 51,9 | 17,8 | 2,0 | 1,6 | 8,9 | 17,2 | 24,3 |
| | M444 | 162,6 | 76,1 | 276,1 | 150,8 | 203,8 | 137,7 | 28,1 | 0,8 | 25,1 | 16,7 | 11,2 | 19,8 |
| 2008 | M441 | 97,9 | 98,1 | 65,0 | 30,0 | 31,7 | 40,2 | 37,2 | 7,1 | 6,9 | 12,5 | 8,7 | 11,4 |
| | M444 | 183,1 | 136,1 | 183,2 | 69,0 | 93,1 | 36,1 | 61,2 | 20,7 | 11,8 | 27,4 | 10,5 | 44,6 |
| 2009 | M441 | 106,8 | 65,6 | 46,6 | 54,6 | 30,8 | 15,9 | | 24,3 | 21,9 | 0,2 | 18,9 | 59,5 |
| | M444 | 223,0 | 213,0 | 95,2 | 79,0 | 85,1 | 19,4 | 68,3 | 41,5 | 30,9 | 0,0 | 16,0 | 52,7 |
| 2010 | M441 | 106,5 | 137,5 | 180,0 | 115,5 | 95,9 | 33,0 | 44,5 | 9,4 | 39,2 | | 63,1 | 49,0 |
| | M444 | 192,6 | 352,1 | | 351,2 | 171,1 | 39,2 | 41,3 | 18,8 | 17,1 | 5,3 | 13,1 | 559,1 |
| 2011 | M269 | 85,4 | 64,4 | 21,6 | 22,1 | 9,6 | 7,4 | 19,1 | 0,2 | 30,9 | 3,8 | 3,8 | 13,2 |
| | M441 | 59,5 | 40,8 | 18,5 | 49,8 | 95,9 | 28,1 | 39,3 | 2,4 | 29,3 | 11,9 | 0,0 | 27,3 |
| | M444 | 125,0 | 113,8 | 33,2 | 42,5 | 42,5 | 26,7 | 44,6 | 25,7 | 22,5 | 0,0 | 10,0 | 18,4 |
| 2012 | M441 | 100,4 | 147,7 | 153,4 | 27,3 | 183,7 | 28,9 | 37,5 | 20,2 | 16,2 | 0,3 | 1,2 | 12,0 |
| | M442 | 258,0 | 296,7 | 180,5 | 70,3 | 142,5 | 134,6 | 14,7 | 42,2 | 4,6 | 4,1 | 19,6 | 8,9 |
| 2013 | M441 | 200,8 | 48,7 | 75,1 | 75,1 | 68,5 | 22,0 | 24,0 | 2,5 | 25,3 | 37,0 | 13,1 | 22,2 |
| | M444 | | 529,4 | 520,0 | 385,3 | 86,5 | 31,2 | 30,7 | 34,6 | 5,5 | 35,4 | 13,3 | 23,9 |

Fuente: INAMHI

Elaborado por: Leslie Gallegos

Como se muestra en la tabla 19, por lo general los meses con valores más altos de precipitación son enero, febrero, marzo y abril. Comparando con el registro de inundaciones, se evidencia que en dichos meses es en donde se produjo las inundaciones en los últimos años.

3.3 Amenaza por inundaciones en el Cantón Esmeraldas

3.3.1 Variables de Análisis

Tabla 20. Variables para la elaboración del Mapa de Amenaza por inundaciones en el Cantón Esmeraldas

| Criterio | Rango | Fuente |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Geomorfología | Plano | Instituto Espacial Ecuatoriano |
| | Ligeramente Inclinado | |
| | Inclinado | |
| | Moderadamente Escarpado | |
| | Escarpado | |
| | Muy Escarpado | |
| Textura | Arena | |
| | Limo | |
| | Arcilla | |
| Drenaje | Bueno | |
| | Excesivo | |
| | Mal drenado | |
| | Moderado | |
| Precipitación | Fuerte | |
| | Moderado | |
| Uso y Cobertura del Suelo | Patrimonio Natural | |
| | Bosque | |
| | Cultivos | |
| | Tierra Improductiva | |
| | Vegetación Arbustiva | |
| | Mosaico Agropecuario | |
| | Plantación Forestal | |
| | Vegetación Herbácea | |
| | Zona Antrópica | |
| | Cuerpos de Agua | |

Elaborado por: Leslie Gallegos

3.3.2 Proceso para la elaboración de la cartografía

Obtención de las coberturas a escala 1: 25.000 del Ideportal del Instituto Espacial Ecuatoriano IEE.

Suavizar los polígonos de las coberturas con la herramienta *Smooth* de 40 metros (ESRI, 2016).

Para ajustar las coberturas, se realizó un *Explode multipart feature* con la finalidad de individualizar los polígonos e identificar aquellos que tienen un área menor a una hectárea debido a la UMC de trabajo (ESRI, 2016).

Se seleccionó los polígonos con área menor a una hectárea y se aplicó un *Eliminate* para unirlos a los polígonos adyacentes (ESRI, 2016).

Se realiza la respectiva clasificación en cada una de las coberturas como se muestra en la tabla 20 y en la tabla de atributos de cada cobertura se añade tres campos.

El primer campo denominado PONDERACION contiene un valor de 0 a 4 que indica la tendencia a inundarse; el segundo campo denominado VECTOR_PROPIO incluye el valor del vector propio obtenido en la Matriz Saaty; el tercer campo POND_VP contiene el producto entre el valor de la ponderación y el vector propio.

Tabla 21. Ponderación de las variables de inundación

| Geomorfología | Ponderación |
|---------------------------|--------------------|
| Plano | 4 |
| Ligeramente inclinado | 2 |
| Inclinado | 1 |
| Moderadamente escarpado | 0 |
| Escarpado | 0 |
| Muy escarpado | 0 |
| Textura | Ponderación |
| Arena | 2 |
| Limo | 3 |
| Arcilla | 4 |
| Drenaje | Ponderación |
| Bueno | 1 |
| Excesivo | 0 |
| Mal drenado | 4 |
| Moderado | 3 |
| Precipitación (mm) | Ponderación |

| | |
|---------------------------------|--------------------|
| Fuerte | 4 |
| Moderado | 3 |
| Uso y Cobertura de suelo | Ponderación |
| Patrimonio Natural | 2 |
| Bosque | 1 |
| Cultivos | 3 |
| Tierra Improductiva | 4 |
| Vegetación Arbustiva | 2 |
| Mosaico Agropecuario | 3 |
| Plantación Forestal | 2 |
| Vegetación Herbácea | 3 |
| Zona Antrópica | 1 |
| Cuerpos de Agua | 4 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

El vector propio para cada cobertura se obtuvo a través de la Matriz de Saaty en la cual se comparan dos criterios y se determina la importancia de cada uno asignándole un peso. La validez de los juicios debe ser menor del 10% para presentar una inconsistencia que se admisible (Ramírez, 2004).

Tabla 22. Matriz de Saaty correspondiente a inundaciones

| Código | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | Normalización de la matriz | | | | | Vector propio | Vector lambda máximo |
|--------------------------------------|---------------|----------------------------------|---------|---|---------------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------|----------------------|
| | | | | | | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | Ti | λmax |
| Inundaciones | Geomorfología | Textura | Drenaje | Precipitación | Uso y cobertura del suelo | | | | | | | |
| Geomorfología | 1 | 3 | 3 | 3,9 | 3,0 | 0,443 | 0,557 | 0,393 | 0,320 | 0,395 | 0,421 | 0,951 |
| Textura | 0,333 | 1 | 2,4 | 3,3 | 1,5 | 0,148 | 0,186 | 0,314 | 0,270 | 0,197 | 0,223 | 1,201 |
| Drenaje | 0,333 | 0,417 | 1 | 3 | 1,1 | 0,148 | 0,077 | 0,131 | 0,246 | 0,145 | 0,149 | 1,141 |
| Precipitación | 0,256 | 0,303 | 0,333 | 1 | 1,0 | 0,114 | 0,056 | 0,044 | 0,082 | 0,132 | 0,085 | 1,042 |
| Uso y Cobertura del suelo | 0,333 | 0,667 | 0,909 | 1,000 | 1 | 0,148 | 0,124 | 0,119 | 0,082 | 0,132 | 0,121 | 0,918 |
| Total | 2,256 | 5,386 | 7,642 | 12,200 | 7,600 | | | | | | 1,000 | 5,254 |
| Fórmulas | | Descripción | | Resultados | | | | | | | | |
| $CI = \frac{(L_{max} - n)}{(n - 1)}$ | | Índice de Consistencia | | $CI = 0,063$ | | | | | | | | |
| $IA = 1,115$ | | Índice de consistencia Aleatorio | | $n = 5$ | | | | | | | | |
| $RC = \frac{IC}{IA}$ | | Ratio de consistencia | | RC= debe ser menor al 10% $RC = 0,057$ | | $5,69\%$ | | | | | | |

Elaborado por: Santiago Jaramillo

Modificado por: Leslie Gallegos

3.3.2 Nivel de Amenaza por inundación

Se realiza un *Intersect* entre las capas de Geomorfología, Textura del suelo, Drenaje y Uso y Cobertura del suelo.

En la tabla de atributos se añade dos campos. El primero denominado VP_PRECIPITACION en el cual se coloca el vector propio de la precipitación obtenido en la matriz Saaty. En el segundo llamado NIV_AMENAZA se realizará la multiplicación de todos los campos denominados POND_VP seguido del producto entre este resultado y el vector propio de la precipitación.

Se realiza la clasificación del nivel de amenaza por cortes naturales en Alta, Media y Baja.

3.3.3 Resultados de Amenaza por inundación

Tabla 23. Amenaza de Inundación en el cantón Esmeraldas

| Categoría | Superficie ha | Superficie del Cantón | Porcentaje |
|-------------|---------------|-----------------------|------------|
| Sin Amenaza | 111131 | 133867 | 82,76 |
| Alta | 16094,3 | 133867 | 11,99 |
| Media | 3329,08 | 133867 | 2,48 |
| Baja | 3727,49 | 133867 | 2,78 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

Tabla 24. Amenaza de Inundación por parroquias

| Parroquia | Superficie ha | Nivel de Amenaza ha | | | Nivel de Amenaza % | | |
|----------------------------|---------------|---------------------|---------|--------|--------------------|-------|------|
| | | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja |
| Esmeraldas | 6959,53 | 3079,17 | 0,74 | 25,52 | 44,24 | 0,01 | 0,37 |
| Camarones | 16703,96 | 1308,12 | 1,63 | 172,01 | 7,83 | 0,01 | 1,03 |
| Crnel. Carlos Concha | 28917,10 | 75,74 | 720,02 | 985,63 | 0,26 | 2,49 | 3,41 |
| Chinca | 22296,94 | 3113,38 | 432,99 | 920,66 | 13,96 | 1,94 | 4,13 |
| Majua | 12723,11 | 1701,46 | 1440,26 | 0,00 | 13,37 | 11,32 | 0,00 |
| San Mateo | 17946,53 | 3635,93 | 105,47 | 629,60 | 20,26 | 0,59 | 3,51 |
| Tabiazo | 13909,29 | 574,37 | 135,16 | 282,54 | 4,13 | 0,97 | 2,03 |

| | | | | | | | |
|--------------|---------|---------|--------|--------|-------|------|------|
| Tachina | 7316,82 | 1478,06 | 461,33 | 472,06 | 20,20 | 6,31 | 6,45 |
| Vuelta Larga | 7687,15 | 1115,7 | 31,46 | 239,77 | 14,51 | 0,41 | 3,12 |

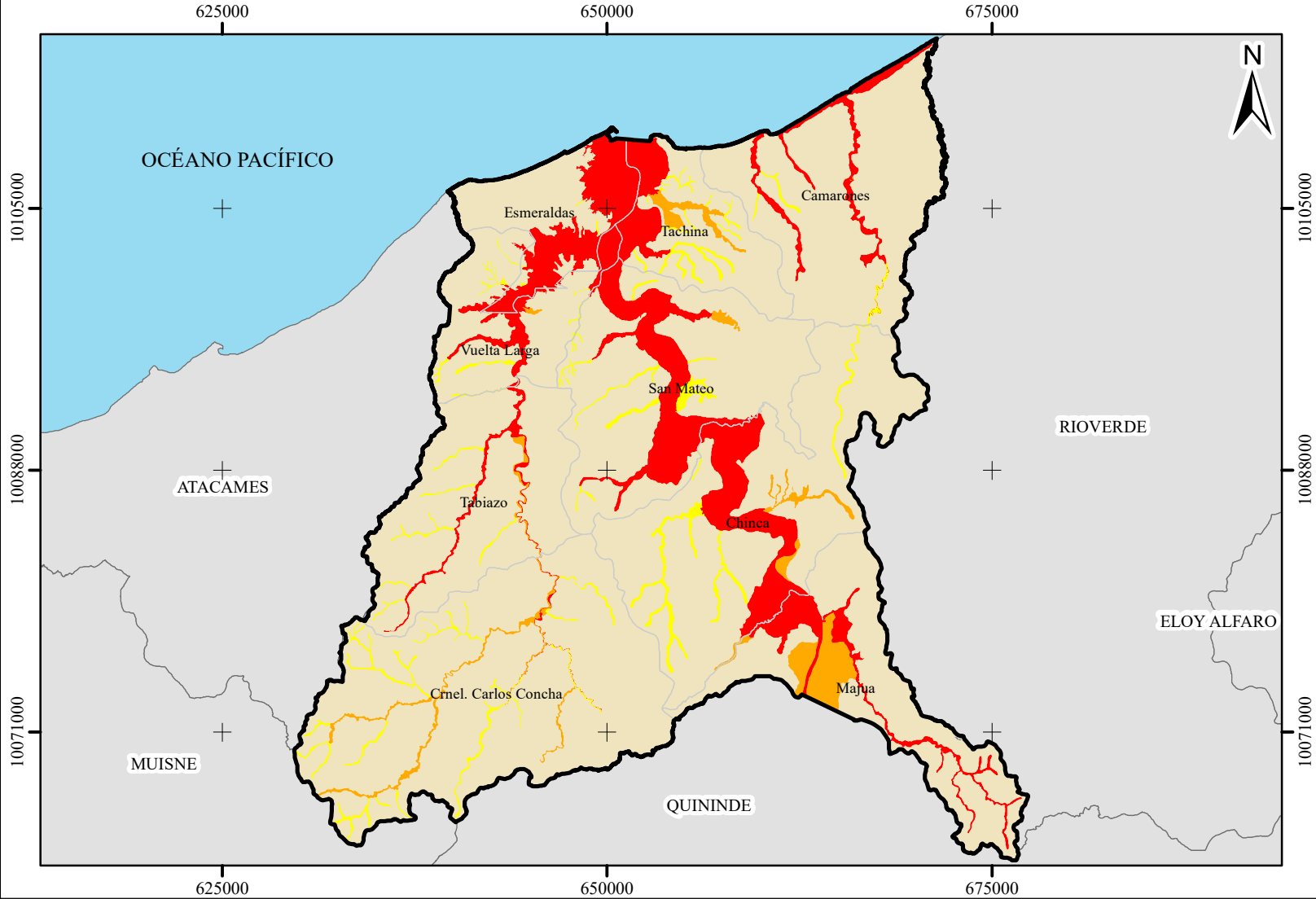
Elaborado por: Leslie Gallegos

En su mayoría, el cantón Esmeraldas no presenta amenaza de inundación. Sin embargo, aquellas zonas cercanas al río Esmeraldas presentan una alta probabilidad de ser inundadas en caso de que el río se desborde, Las zonas cercanas al río Teaone presentan una amenaza alta y media de inundación. Existe la presencia de ríos más pequeños los cuales presentan una amenaza baja de inundación para las zonas aledañas.

Las parroquias más amenazadas son Esmeraldas, Vuelta Larga, San Mateo, y Chinca ya que se encuentran atravesadas por el Río Esmeraldas y Teaone. Más hacia el sur, la amenaza del río Teaone disminuye.

NIVEL DE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL CANTÓN ESMERALDAS

Mapa 7
ECUADOR - ESCALA 1:400.000



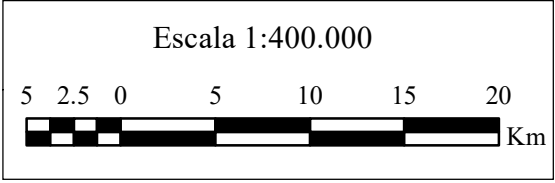
LEYENDA

Nivel de Amenaza

- Baja
- Media
- Alta
- Sin Amenaza

SIMBOLOGÍA

- Cantón Esmeraldas
- Límite Parroquial
- Límite Cantonal
- Ríos



Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
Zona: 17 Sur
Proyección: UTM
Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984

PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Elaborador por: Leslie Gallegos

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Escala gráfica: 1:400.000 | Fecha: 07/03/19 |
|---------------------------|-----------------|

Escala de trabajo: 1:25.000

Revisado por: Mtr. Galo Manrique

3.4 Vulnerabilidad Económica

3.4.1 Proceso para la elaboración de la cartografía

Obtención de la geodatabase de Sistemas Productivos a escala 1: 25.000 del Ideportal del IEE. Esta geodatabase contiene información de Infraestructura antrópica, cultivo, mozaico agropecuario, pastizal y plantación forestal.

Con la herramienta *Merge* se unen estas coberturas las cuales ya se encuentran clasificadas en base a su sistema de producción en Combinado, Mercantil, Marginal y en algunos casos sin información.

Suavizar los polígonos de la cobertura con la herramienta *Smooth* de 40 metros (ESRI, 2016).

Para ajustar las coberturas, se realizó un *Explode multipart feature* con la finalidad de individualizar los polígonos e identificar aquellos que tienen un área menor a una hectárea debido a la UMC de trabajo (ESRI, 2016).

Se seleccionó los polígonos con área menor a una hectárea y se aplicó un *Eliminate* para unirlos a los polígonos adyacentes (ESRI, 2016).

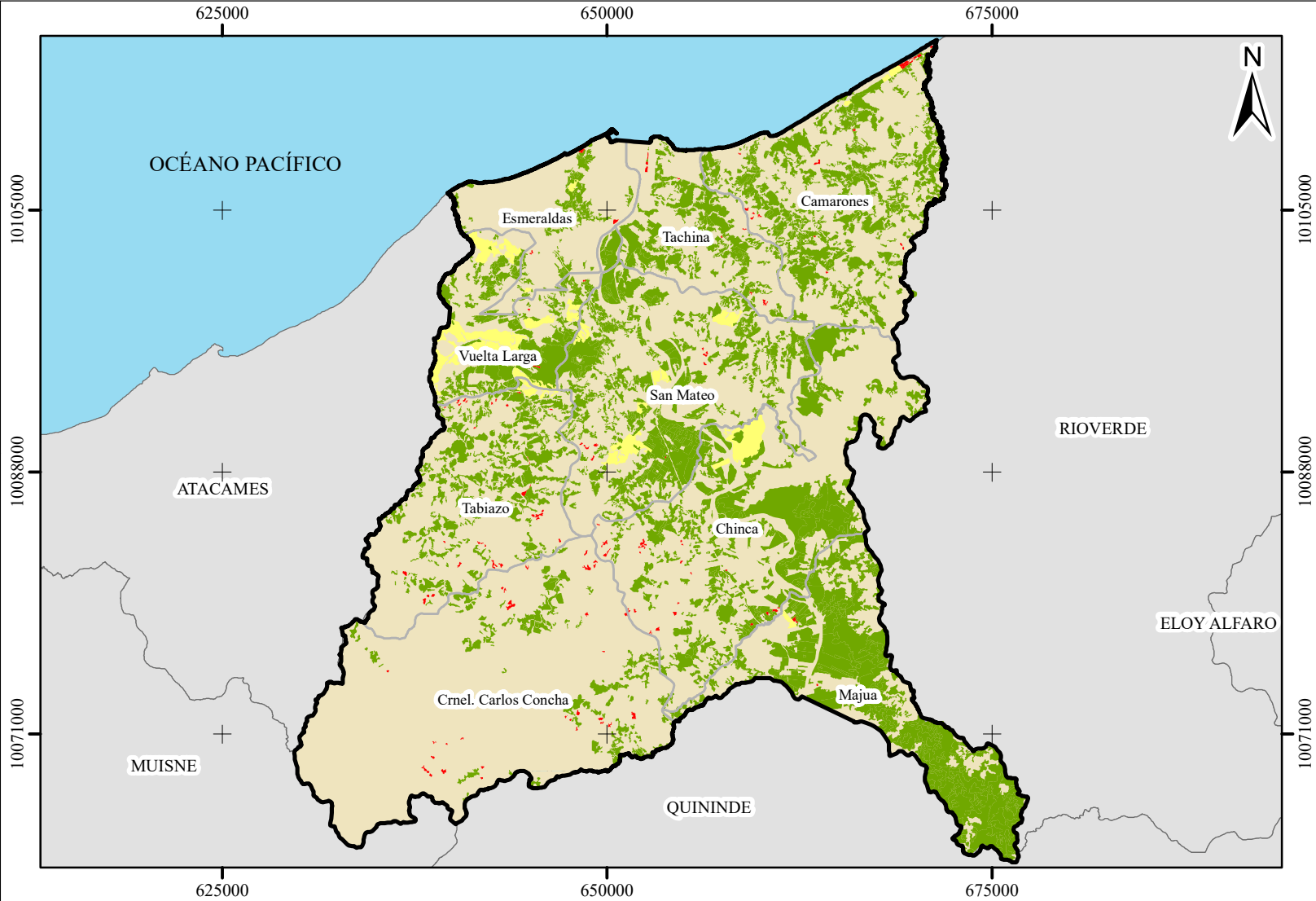
Se determinó el nivel de vulnerabilidad social en base a su sistema de producción:

Tabla 25. Vulnerabilidad de los sistemas productivos

| Sistema productivo | Vulnerabilidad |
|---------------------------|-----------------------|
| Combinado | Baja |
| Mercantil | Media |
| Marginal | Alta |
| No aplica | Nula |

Elaborado por: Leslie Gallegos

Mapa 8 ECUADOR - ESCALA 1:400.000 **MAPA DE VULNERABILIDAD ECONÓMICA DEL CANTÓN ESMERALDAS**



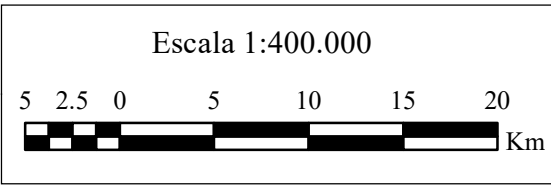
LEYENDA

Nivel de Vulnerabilidad Económica

- Baja
- Media
- Alta
- Sin Vulnerabilidad

SIMBOLOGÍA

- Cantón Esmeraldas
- Límite Parroquial
- Límite Cantonal



Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
 Zona: 17 Sur
 Proyección: UTM
 Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984

PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Elaborador por: Leslie Gallegos

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Escala gráfica: 1:400.000 | Fecha: 11/03/19 |
|---------------------------|-----------------|

Escala de trabajo: 1:25.000

Revisado por: Mtr. Galo Manrique

Fuente: IEE, 2009

3.4.2 Resultados Vulnerabilidad Económica

Tabla 26. Vulnerabilidad Económica del cantón Esmeraldas

| Categoría | Superficie ha | Superficie del Cantón | Porcentaje |
|-----------|---------------|-----------------------|------------|
| Alta | 411,05 | 133867 | 0,31 |
| Media | 37806,45 | 133867 | 28,24 |
| Baja | 2758,51 | 133867 | 2,06 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

Tabla 27. Vulnerabilidad Económica por parroquias

| Parroquia | Superficie ha | Nivel de Vulnerabilidad ha | | | Nivel Vulnerabilidad % | | |
|----------------------------|---------------|----------------------------|---------|---------|------------------------|-------|-------|
| | | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja |
| Esmeraldas | 6959,53 | 19,80 | 843,02 | 38,93 | 0,28 | 12,11 | 0,56 |
| Camarones | 16703,96 | 68,17 | 5412,75 | 63,14 | 0,41 | 32,40 | 0,38 |
| Crnel. Carlos Concha | 28917,10 | 105,88 | 1579,46 | 0,00 | 0,37 | 5,46 | 0,00 |
| Chinca | 22296,94 | 63,20 | 6923,92 | 460,39 | 0,28 | 31,05 | 2,06 |
| Majua | 12723,11 | 12,28 | 8409,91 | 43,64 | 0,10 | 66,10 | 0,34 |
| San Mateo | 17946,53 | 21,86 | 6307,95 | 569,40 | 0,12 | 35,15 | 3,17 |
| Tabiazo | 13909,29 | 80,99 | 3212,51 | 91,41 | 0,58 | 23,10 | 0,66 |
| Tachina | 7316,82 | 25,00 | 2266,58 | 0,00 | 0,34 | 30,98 | 0,00 |
| Vuelta Larga | 7687,15 | 6,53 | 2708,88 | 1490,36 | 0,08 | 35,24 | 19,39 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

El cantón Esmeraldas no presenta vulnerabilidad económica en su mayoría, esto se debe a que el territorio presenta grandes extensiones de bosques nativos, así como de zonas pertenecientes al Patrimonio de Áreas Naturales del Estado donde no se realiza ningún tipo de actividad productiva. La segunda categoría de vulnerabilidad con mayor extensión en el cantón corresponde a la vulnerabilidad media que comprende al sistema productivo mercantil, que consiste en plantaciones forestales para el comercio de madera como balsa, teca, eucalipto, entre otras, así como de pastizales (IEE). En menor cantidad

encontramos la vulnerabilidad baja que corresponde al sistema productivo combinado y esporádicamente encontramos zonas donde la vulnerabilidad económica es alta.

La parroquia Coronel Carlos Concha no se encuentra expuesta a vulnerabilidad económica. Por otro lado, Majua, Vuelta Larga, Chinca, Camarones y San Mateo poseen mayor extensión expuesta.

3.5 Riesgo Económico

3.5.1 Proceso para la elaboración de la cartografía

Se utilizó las coberturas de amenaza de inundación y vulnerabilidad económica obtenidas anteriormente.

Se realizó un *Intersect* entre las dos coberturas. En la tabla de atributos se añadió un nuevo campo denominado NIV_RIESGO en el cual se realiza una comparación entre el nivel de amenaza y el nivel de vulnerabilidad económica.

Tabla 28. Criterios para calcular el nivel de riesgo

| Nivel de Amenaza | Nivel de Vulnerabilidad | Nivel de Riesgo |
|------------------|-------------------------|-----------------|
| Baja | Baja | Bajo |
| | Media | Medio |
| | Alta | Medio |
| Media | Baja | Medio |
| | Media | Medio |
| | Alta | Alto |
| Alta | Baja | Medio |
| | Media | Alto |
| | Alta | Alto |
| Sin Amenaza | Baja | Sin Riesgo |
| | Media | |
| | Alta | |

Elaborado por: Leslie Gallegos

3.5.2 Resultados Riesgo Económico

Tabla 29. Riesgo Económico del cantón Esmeraldas

| Categoría | Superficie ha | Superficie del Cantón | Porcentaje |
|-----------|---------------|-----------------------|------------|
| Alto | 6176,17 | 133867 | 4,61 |
| Medio | 34019,4 | 133867 | 25,41 |
| Bajo | 2867,55 | 133867 | 2,14 |

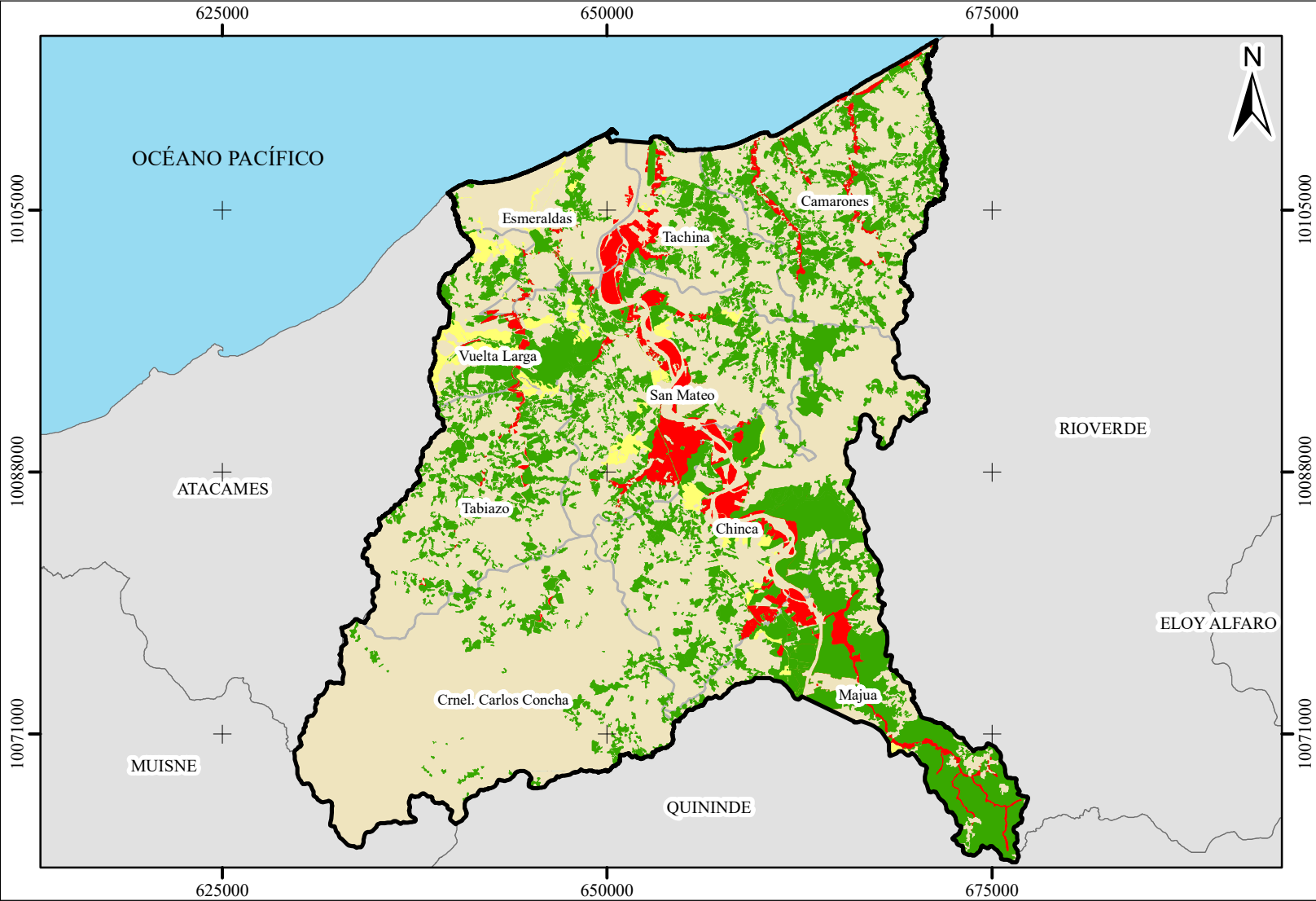
Elaborado por: Leslie Gallegos

Tabla 30. Riesgo Económico por parroquias

| Parroquia | Superficie ha | Nivel de Riesgo ha | | | Nivel de Riesgo % | | |
|----------------------------|---------------|--------------------|---------|---------|-------------------|-------|-------|
| | | Alto | Medio | Bajo | Alto | Medio | Bajo |
| Esmeraldas | 6959,53 | 125,81 | 928,94 | 178,89 | 1,81 | 13,35 | 2,57 |
| Camarones | 16703,96 | 590,58 | 4941,97 | 4,82 | 3,54 | 29,59 | 0,03 |
| Crnel. Carlos Concha | 28917,10 | 15,54 | 1669,8 | 0,00 | 0,05 | 5,77 | 0,00 |
| Chinca | 22296,94 | 1247,16 | 6399,51 | 432,23 | 5,59 | 28,70 | 1,94 |
| Majua | 12723,11 | 1035,46 | 7834,52 | 129,99 | 8,14 | 61,58 | 1,02 |
| San Mateo | 17946,53 | 2038,31 | 4687,76 | 635 | 11,36 | 26,12 | 3,54 |
| Tabiazo | 13909,29 | 137,76 | 3156,62 | 90,53 | 0,99 | 22,69 | 0,65 |
| Tachina | 7316,82 | 503,43 | 1950,27 | 32,72 | 6,88 | 26,65 | 0,45 |
| Vuelta Larga | 7687,15 | 474,07 | 2412,83 | 1363,19 | 6,17 | 31,39 | 17,73 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

En su mayoría, las zonas con riesgo económico medio hacen referencia al área mercantil en especial por la cercanía al río Esmeraldas. Tachina, Vuelta Larga, San Mateo, Chinca y Majua presentan el mayor riesgo económico. Hay que tomar en cuenta que las zonas atravesadas por el río Teaone presentan vulnerabilidad media.



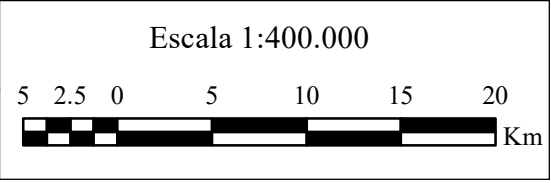
LEYENDA

Nivel de Riesgo por Vulnerabilidad Económica

- Bajo
- Medio
- Alto
- Sin Riesgo

SIMBOLOGÍA

- Cantón Esmeraldas
- Límite Parroquial
- Límite Cantonal
- Ríos



Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
 Zona: 17 Sur
 Proyección: UTM
 Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984

PONTIFICIA UNIVERSIDAD
 CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
 ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Elaborador por: Leslie Gallegos

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Escala gráfica: 1:400.000 | Fecha: 12/03/19 |
|---------------------------|-----------------|

Escala de trabajo: 1:25.000

Revisado por: Mtr. Galo Manrique

3.6 Vulnerabilidad Social

3.6.1 Variables de Análisis

Tabla 31. Variables para la elaboración del Mapa de Vulnerabilidad Social en el Cantón Esmeraldas

| Criterio | Rango | Fuente |
|----------------------------|------------------|--------------------------------|
| Nivel de Instrucción | Ninguno | Instituto Espacial Ecuatoriano |
| | Primaria | |
| | Secundaria | |
| | Educación Básica | |
| | Superior | |
| Densidad Poblacional | Muy alta | |
| | Alta | |
| | Media | |
| | Baja | |
| | Sin Información | |
| Acceso a servicios básicos | Alta | |
| | Media | |
| | Baja | |
| | Sin Información | |

Elaborado por: Leslie Gallegos

3.6.2 Proceso para la elaboración de la cartografía

Obtención de las coberturas a escala 1: 25.000 del Ideportal del Instituto Espacial Ecuatoriano IEE.

Suavizar los polígonos de las coberturas con la herramienta *Smooth* de 40 metros (ESRI, 2016).

Para ajustar las coberturas, se realizó un *Explode multipart feature* con la finalidad de individualizar los polígonos e identificar aquellos que tienen un área menor a una hectárea debido a la UMC de trabajo (ESRI, 2016).

Se seleccionó los polígonos con área menor a una hectárea y se aplicó un *Eliminate* para unirlos a los polígonos adyacentes (ESRI, 2016).

En la tabla de atributos de cada cobertura se añade tres campos. El primer campo denominado PONDERACION contiene un valor de 0 a 4 que indica el nivel de vulnerabilidad; el segundo campo denominado VECTOR_PROPIO incluye el valor del

vector propio obtenido en la Matriz Saaty; el tercer campo POND_VP contiene el producto entre el valor de la ponderación y el vector propio.

Tabla 32. Ponderación de las variables de vulnerabilidad social

| Nivel de Instrucción | Ponderación |
|-----------------------------------|--------------------|
| Ninguno | 4 |
| Primaria | 4 |
| Secundaria | 2 |
| Educación Básica | 3 |
| Superior | 1 |
| Densidad Poblacional | Ponderación |
| Muy alta | 4 |
| Alta | 3 |
| Media | 2 |
| Baja | 1 |
| Sin Información | 0 |
| Acceso a servicios básicos | Ponderación |
| Alta | 4 |
| Media | 3 |
| Baja | 1 |
| Sin Información | 0 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

Para obtener el vector propio se realizó el análisis multicriterio de Thomas Saaty.

Tabla 33. Matriz Saaty de Vulnerabilidad Social

| Código | C9 | C10 | C11 | Normalización de la matriz | | | Vector propio | Vector lambda máximo |
|------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----|-----|---------------|----------------------|
| | | | | C9 | C10 | C11 | | |
| Vulnerabilidad Social | Densidad Poblacional | Servicios Básicos | Nivel de Instrucción | | | | | |
| C9 | Densidad Poblacional | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| C10 | Servicios Básicos | | | | | | | |
| C11 | Nivel de Instrucción | | | | | | | |
| | Total | | | | | | | |

| Evaluación de la consistencia de los juicios | | |
|--|----------------------------------|--|
| Fórmulas | Descripción | Resultados |
| $CI = \frac{(L_{max} - n)}{(n - 1)}$ | Índice de Consistencia | CI= 0,035185185 |
| IA= 0,525 | Índice de consistencia Aleatorio | n= 3 |
| RC= IC/IA | Radio de consistencia | RC= debe ser menor al 10% % 0,0670 6,70194004 |

Fuente: Santiago Jaramillo

Modificado por: Leslie Gallegos

3.6.3 Resultados Vulnerabilidad Social

Tabla 34. Vulnerabilidad Social del Cantón Esmeraldas

| Categoría | Superficie ha | Superficie del Cantón | Porcentaje |
|-----------|---------------|-----------------------|------------|
| Alta | 611,85 | 133867 | 0,46 |
| Media | 17683,77 | 133867 | 13,21 |
| Baja | 116064,37 | 133867 | 86,33 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

Tabla 35. Vulnerabilidad Social por parroquias

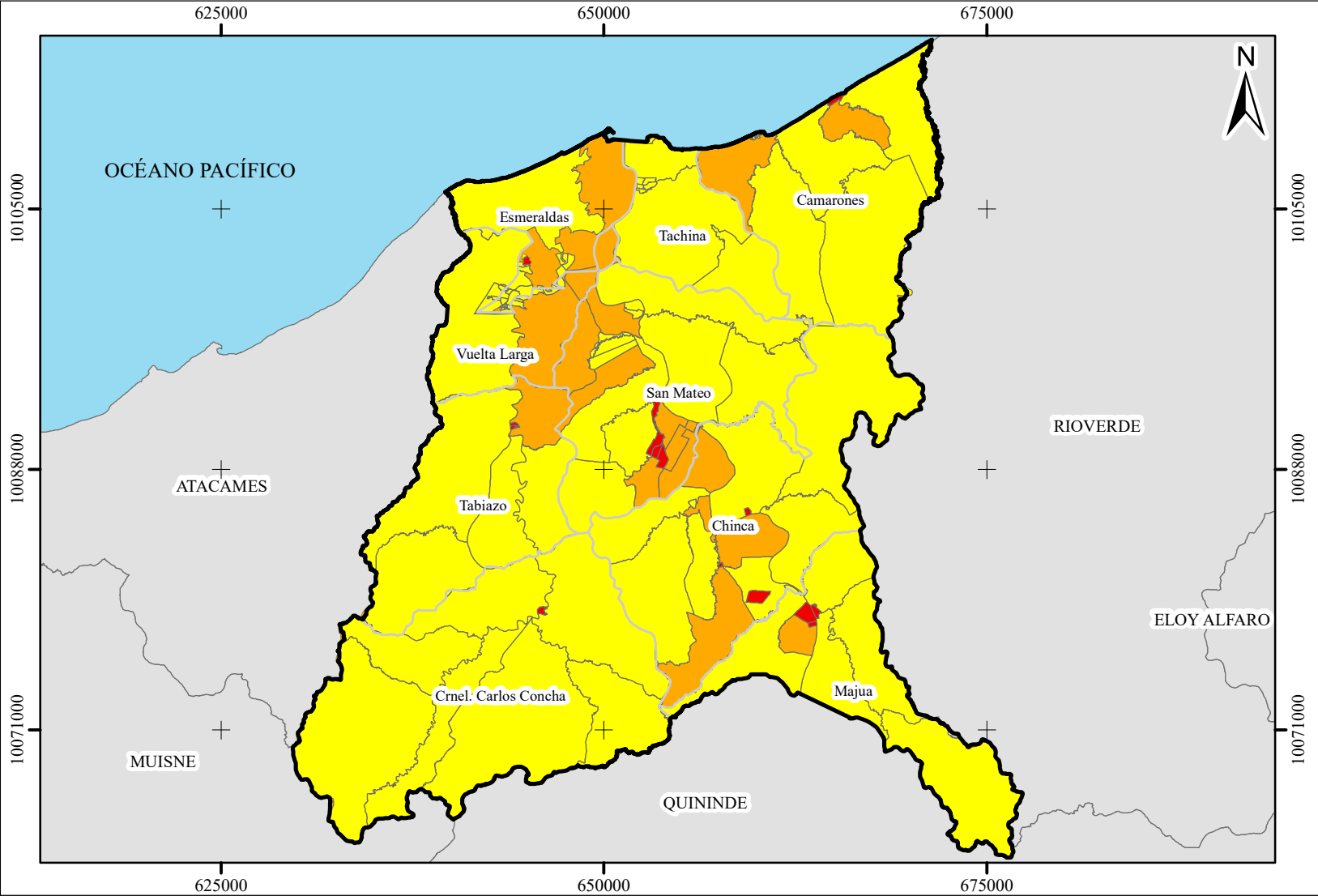
| Parroquia | Superficie ha | Nivel de Vulnerabilidad ha | | | Nivel Vulnerabilidad % | | |
|----------------------------|---------------|----------------------------|---------|----------|------------------------|-------|-------|
| | | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja |
| Esmeraldas | 6959,53 | 23,29 | 2593,99 | 4138,34 | 0,33 | 37,27 | 59,46 |
| Camarones | 16703,96 | 39,47 | 2360,32 | 14258,07 | 0,24 | 14,13 | 85,36 |
| Crnel. Carlos Concha | 28917,10 | 24,20 | 5,37 | 28839,14 | 0,08 | 0,02 | 99,73 |
| Chinca | 22296,94 | 124,57 | 4295,79 | 17865,95 | 0,56 | 19,27 | 80,13 |
| Majua | 12723,11 | 155,41 | 497,39 | 11993,54 | 1,22 | 3,91 | 94,27 |
| San Mateo | 17946,53 | 221,62 | 4053,42 | 13671,49 | 1,23 | 22,59 | 76,18 |
| Tabiazo | 13909,29 | 20,09 | 1266,97 | 12611,25 | 0,14 | 9,11 | 90,67 |
| Tachina | 7316,82 | 0,00 | 40,47 | 7257,85 | 0,00 | 0,55 | 99,19 |
| Vuelta Larga | 7687,15 | 0,00 | 2567,20 | 5112,01 | 0,00 | 33,40 | 66,50 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

La vulnerabilidad social en el cantón Esmeraldas en su mayoría es baja, aquellas zonas con vulnerabilidad alta y media son aquellas en donde existe una mayor densidad poblacional como en el caso de las parroquias de Esmeraldas, Vuelta Larga, San Mateo y Chinca.

Pese a que la parroquia Esmeraldas es la única parroquia urbana y cuenta con mayor cantidad de servicios básicos, la parte más cercana al río se encuentra vulnerable por la cantidad de personas ubicadas ahí.

MAPA DE VULNERABILIDAD SOCIAL DEL CANTÓN ESMERALDAS



LEYENDA

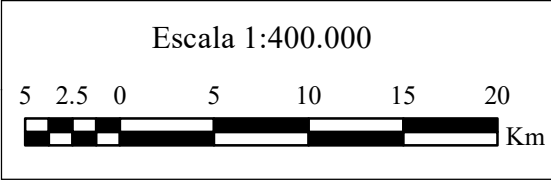
Nivel de Vulnerabilidad Social

- Baja
- Media
- Alta

SIMBOLOGÍA

- Cantón Esmeraldas
- Límite Parroquial
- Límite Cantonal

Fuente: IEE, 2009



Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
 Zona: 17 Sur
 Proyección: UTM
 Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
 CATÓLICA DEL ECUADOR**

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
 ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Elaborador por: Leslie Gallegos

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Escala gráfica: 1:400.000 | Fecha: 11/03/19 |
|---------------------------|-----------------|

Escala de trabajo: 1:25.000

Revisado por: Mtr. Galo Manrique

3.7 Riesgo Social

3.7.1 Proceso para la elaboración de la cartografía

Se utilizó las coberturas de amenaza de inundación y vulnerabilidad social obtenidas anteriormente.

Se realizó un *Intersect* entre las dos coberturas. En la tabla de atributos se añadió un nuevo campo denominado NIV_RIESGO en el cual se realiza una comparación entre el nivel de amenaza y el nivel de vulnerabilidad social.

Tabla 36. Criterios para calcular el nivel de riesgo

| Nivel de Amenaza | Nivel de Vulnerabilidad | Nivel de Riesgo |
|------------------|-------------------------|-----------------|
| Baja | Baja | Bajo |
| | Media | Medio |
| | Alta | Medio |
| Media | Baja | Medio |
| | Media | Medio |
| | Alta | Alto |
| Alta | Baja | Medio |
| | Media | Alto |
| | Alta | Alto |
| Sin Amenaza | Baja | Sin Riesgo |
| | Media | |
| | Alta | |

Elaborado por: Leslie Gallegos

3.7.2 Resultados Riesgo Social

Tabla 37. Riesgo Social

| Categoría | Superficie ha | Superficie del Cantón | Porcentaje |
|-----------|---------------|-----------------------|------------|
| Alto | 6151,2 | 133867 | 4,60 |
| Medio | 13450,13 | 133867 | 10,05 |
| Bajo | 3333,57 | 133867 | 2,49 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

Tabla 38. Riesgo Social por parroquias

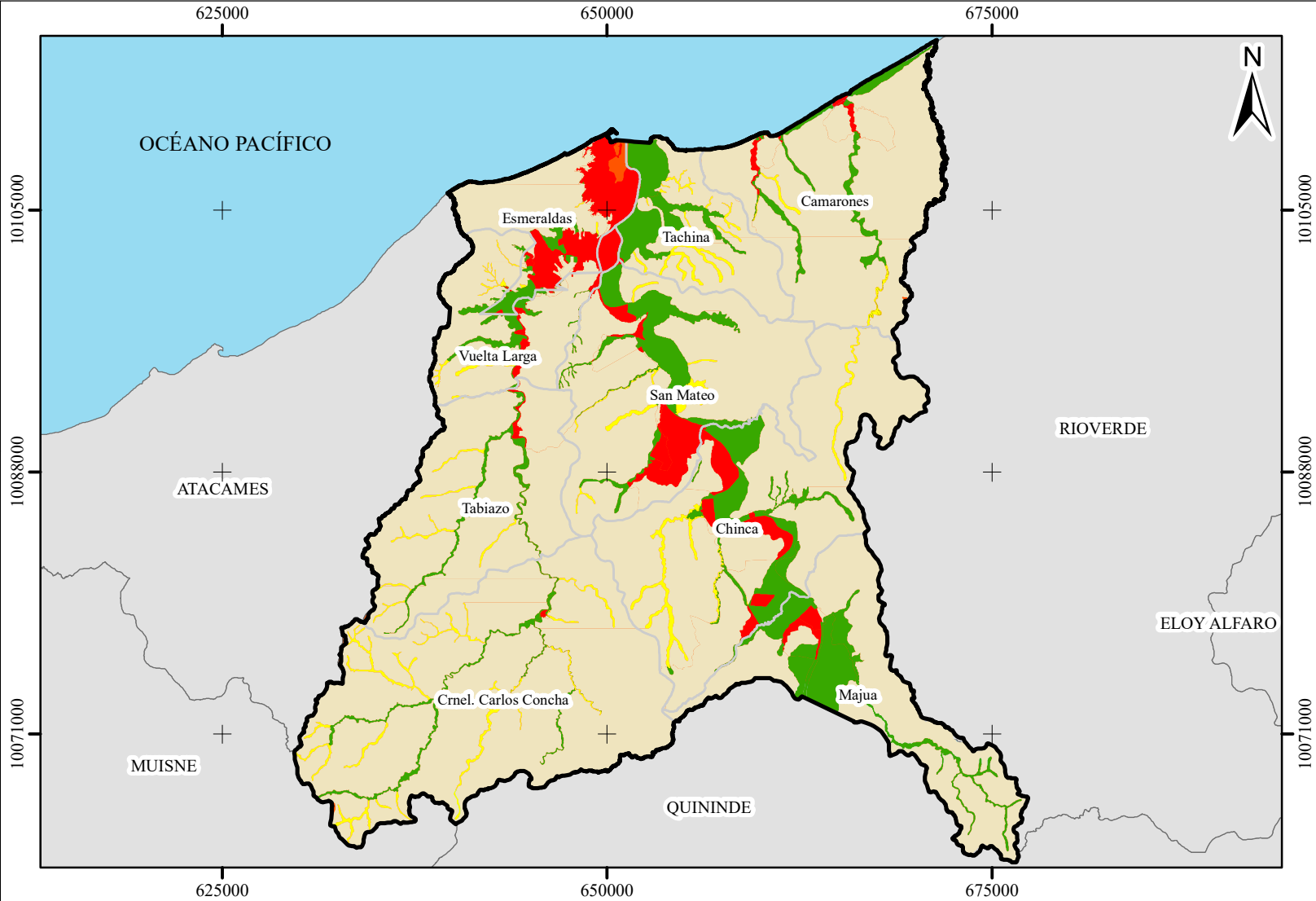
| Parroquia | Superficie ha | Nivel de Riesgo ha | | | Nivel de Riesgo % | | |
|----------------------------|------------------|--------------------|---------|--------|-------------------|-------|------|
| | | Alto | Medio | Bajo | Alto | Medio | Bajo |
| Esmeraldas | 6959,53 | 2366,17 | 517,1 | 24,21 | 34,00 | 7,43 | 0,35 |
| Camarones | 16703,96 | 208,04 | 1112,98 | 160,76 | 1,25 | 6,66 | 0,96 |
| Crnel. Carlos Concha | 28917,10 | 16,02 | 784,5 | 980,86 | 0,06 | 2,71 | 3,39 |
| Chinca | 22296,94 | 1161,64 | 2575,06 | 730,34 | 5,21 | 11,55 | 3,28 |
| Majua | 12723,11 | 283,62 | 2858,1 | 0,00 | 2,23 | 22,46 | 0,00 |
| San Mateo | 17946,53 | 1452,83 | 2438,44 | 479,72 | 8,10 | 13,59 | 2,67 |
| Tabiazo | 13909,29 | 90,49 | 619,04 | 282,53 | 0,65 | 4,45 | 2,03 |
| Tachina | 7316,82 | 30,95 | 1890,42 | 472,06 | 0,42 | 25,84 | 6,45 |
| Vuelta Larga | 7687,15 | 540,25 | 643,32 | 203,37 | 7,03 | 8,37 | 2,65 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

El riesgo social en el cantón Esmeraldas en su mayoría es medio. En aquellas zonas cernas al río Esmeraldas el riesgo varía entre medio y alto, las zonas cercanas al río Teaone en su mayoría presentan riesgo medio y bajo. Hay que tener presente la tendencia de la población a ubicarse en las cercanías de los ríos pese a la exposición a la que se presentan.

Esmeraldas, Tachina, San Mateo, Chinca y Majua son las parroquias que presentan mayor riesgo por vulnerabilidad social.

Mapa 11 ECUADOR - 1:400.000 **RIESGO DE INUNDACIÓN POR VULNERABILIDAD SOCIAL DEL CANTÓN ESMERALDAS**



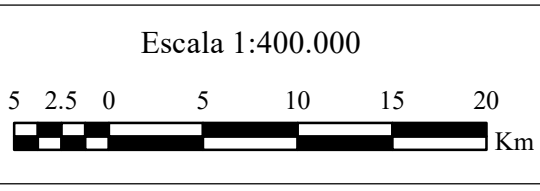
LEYENDA

Nivel de Riesgo por Vulnerabilidad Social

- Bajo
- Medio
- Alto
- Sin Riesgo

SIMBOLOGÍA

- Cantón Esmeraldas
- Límite Parroquial
- Límite Cantonal
- Ríos



Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
 Zona: 17 Sur
 Proyección: UTM
 Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
 ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Elaborador por: Leslie Gallegos

Escala gráfica: 1:400.000 | Fecha: 12/03/19

Escala de trabajo: 1:25.000

Revisado por: Mtr. Galo Manrique

3.8 Vulnerabilidad Física

3.8.1 Variables de Análisis

Tabla 39. Variables para la elaboración del Mapa de Vulnerabilidad Física en el Cantón Esmeraldas

| Criterio | Rango | Fuente |
|-----------------------|--------------|---|
| Estado del techo | Bueno | Instituto Nacional de Estadísticas y Censos |
| | Regular | |
| | Malo | |
| Estado del piso | Bueno | |
| | Regular | |
| | Malo | |
| Estado de las paredes | Buenas | |
| | Regulares | |
| | Malas | |

Elaborado por: Leslie Gallegos

3.8.2 Proceso para la elaboración de la cartografía

Obtención de las tablas con información del estado del techo, piso y paredes a nivel de sector censal de la base de datos del INEC a través del programa Redatam Process.

Obtención de la cobertura de sectores censales del cantón Esmeraldas del IEE.

Se realizó un *Join* entre la cobertura de sectores censales y la tabla con la información del estado de las viviendas

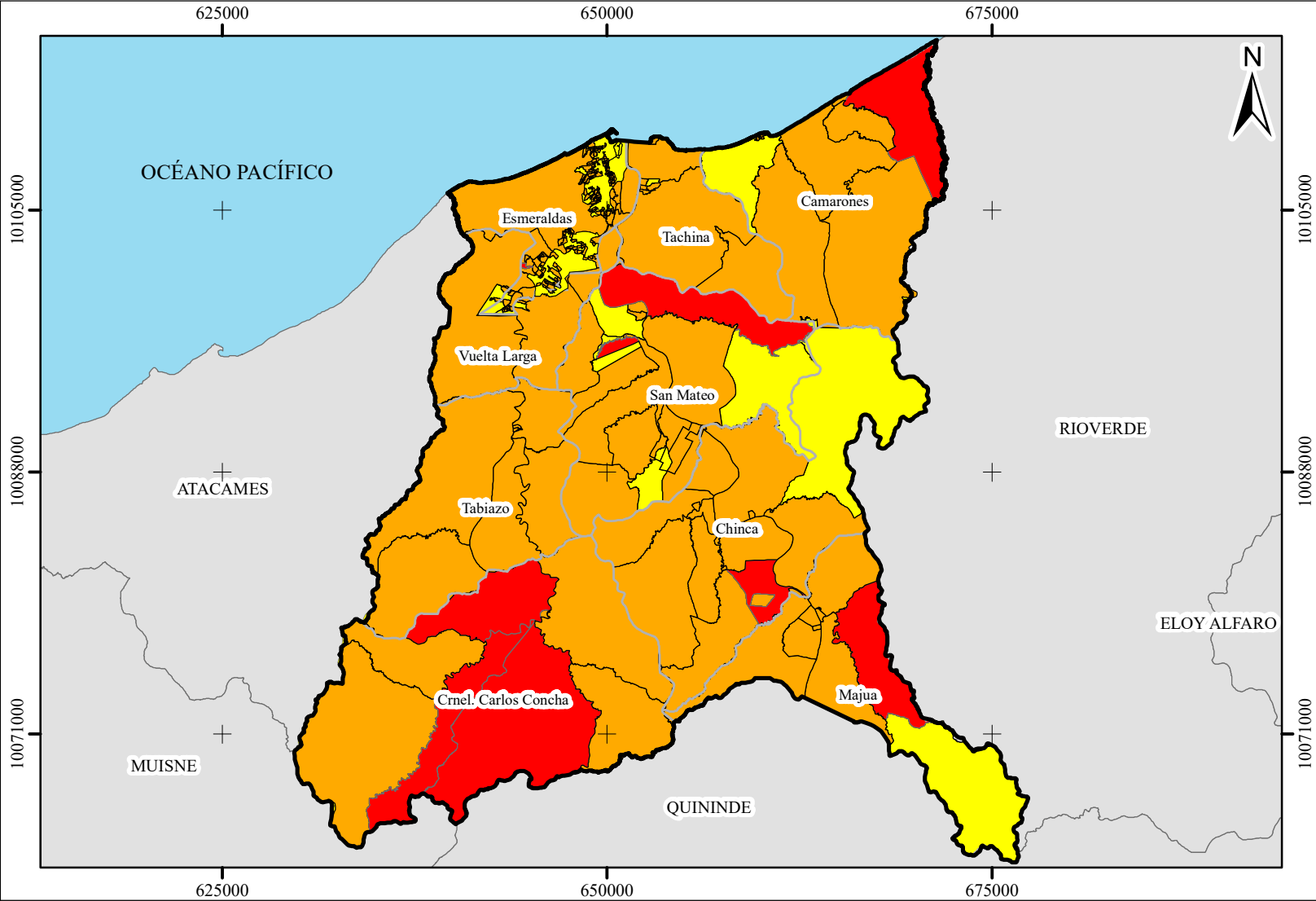
Se comparó el estado del techo, piso y paredes para poder determinar la vulnerabilidad física:

Tabla 40. Vulnerabilidad del estado de la vivienda del cantón Esmeraldas

| Estado | Nivel de Vulnerabilidad física |
|---------------|---------------------------------------|
| Malo | Alta |
| Regular | Media |
| Bueno | Baja |

Elaborado por: Leslie Gallegos

Mapa 12 ECUADOR - ESCALA 1:400.000 **MAPA DE VULNERABILIDAD FÍSICA DEL CANTÓN ESMERALDAS**



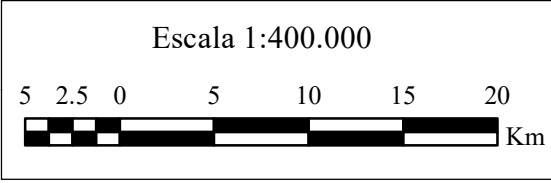
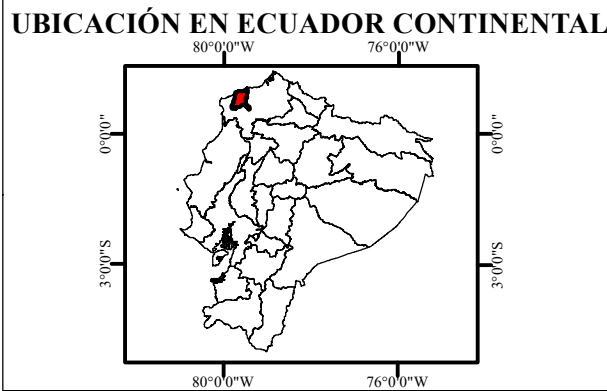
LEYENDA

Nivel de Vulnerabilidad Física

- Baja
- Media
- Alta

SIMBOLOGÍA

- Cantón Esmeraldas
- Límite Parroquial
- Límite Cantonal



Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
 Zona: 17 Sur
 Proyección: UTM
 Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984

PONTIFICIA UNIVERSIDAD
 CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
 ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Elaborador por: Leslie Gallegos

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Escala gráfica: 1:400.000 | Fecha: 03/04/19 |
|---------------------------|-----------------|

Escala de trabajo: 1:25.000

Revisado por: Mtr. Galo Manrique

Fuente: IEE, 2009; INEC, 2010

3.8.3 Resultados Vulnerabilidad Física

Tabla 41. Vulnerabilidad Física del cantón Esmeraldas

| Categoría | Superficie ha | Superficie del Cantón | Porcentaje |
|-----------|---------------|-----------------------|------------|
| Alta | 21545,49 | 133867 | 16,09 |
| Media | 95470,76 | 133867 | 71,32 |
| Baja | 17343,73 | 133867 | 12,96 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

Tabla 42. Vulnerabilidad Física por parroquias

| Parroquia | Superficie ha | Nivel de Vulnerabilidad ha | | | Nivel Vulnerabilidad % | | |
|----------------------------|---------------|----------------------------|----------|---------|------------------------|--------|-------|
| | | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja |
| Esmeraldas | 6959,53 | 14,23 | 5556,83 | 1446,75 | 0,20 | 79,84 | 20,79 |
| Camarones | 16703,96 | 2791,51 | 12410,73 | 1531,05 | 16,71 | 74,30 | 9,17 |
| Crnel. Carlos Concha | 28917,10 | 12541,72 | 16394,57 | 0,00 | 43,37 | 56,70 | 0,00 |
| Chinca | 22296,94 | 843,42 | 15332,31 | 6157,39 | 3,78 | 68,76 | 27,62 |
| Majua | 12723,11 | 2360,14 | 6298,21 | 4120,96 | 18,55 | 49,50 | 32,39 |
| San Mateo | 17946,53 | 2994,28 | 10885,19 | 4006,67 | 16,68 | 60,65 | 22,33 |
| Tabiazo | 13909,29 | 0,00 | 13909,29 | 0,00 | 0,00 | 100,30 | 0,00 |
| Tachina | 7316,82 | 0,00 | 7250,18 | 26,94 | 0,00 | 99,09 | 0,37 |
| Vuelta Larga | 7687,15 | 0,00 | 7391,67 | 295,48 | 0,00 | 96,16 | 3,84 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

La mayor parte del cantón Esmeraldas presenta vulnerabilidad media, lo que implica que el estado de sus viviendas es regular. En la parroquia Esmeraldas, al ser la más poblada se observa que la vulnerabilidad es baja puesto que sus viviendas se encuentran mejor conservadas.

La parroquia con mayor vulnerabilidad física es Coronel Carlos Concha, seguida de Majua, Camarones y San Mateo. Es en estas parroquias donde se debe trabajar para mejorar el estado de sus viviendas y evitar que estas se expongan en caso de presentarse una inundación.

3.9 Riesgo Físico

3.9.1 Proceso para la elaboración de la cartografía

Se utilizó las coberturas de amenaza de inundación y vulnerabilidad física obtenidas anteriormente.

Se realizó un *Intersect* entre las dos coberturas. En la tabla de atributos se añadió un nuevo campo denominado NIV_RIESGO en el cual se realiza una comparación entre el nivel de amenaza y el nivel de vulnerabilidad física.

Tabla 43. Criterios para calcular el nivel de riesgo

| Nivel de Amenaza | Nivel de Vulnerabilidad | Nivel de Riesgo |
|------------------|-------------------------|-----------------|
| Baja | Baja | Bajo |
| | Media | Medio |
| | Alta | Medio |
| Media | Baja | Medio |
| | Media | Medio |
| | Alta | Alto |
| Alta | Baja | Medio |
| | Media | Alto |
| | Alta | Alto |
| Sin Amenaza | Baja | Sin Riesgo |
| | Media | |
| | Alta | |

Elaborado por: Leslie Gallegos

3.9.2 Resultados Riesgo Físico

Tabla 44. Riesgo físico

| Categoría | Superficie ha | Superficie del Cantón | Porcentaje |
|-----------|---------------|-----------------------|------------|
| Alto | 13944,28 | 133867 | 10,42 |
| Medio | 8791,97 | 133867 | 6,57 |
| Bajo | 198,7 | 133867 | 0,15 |

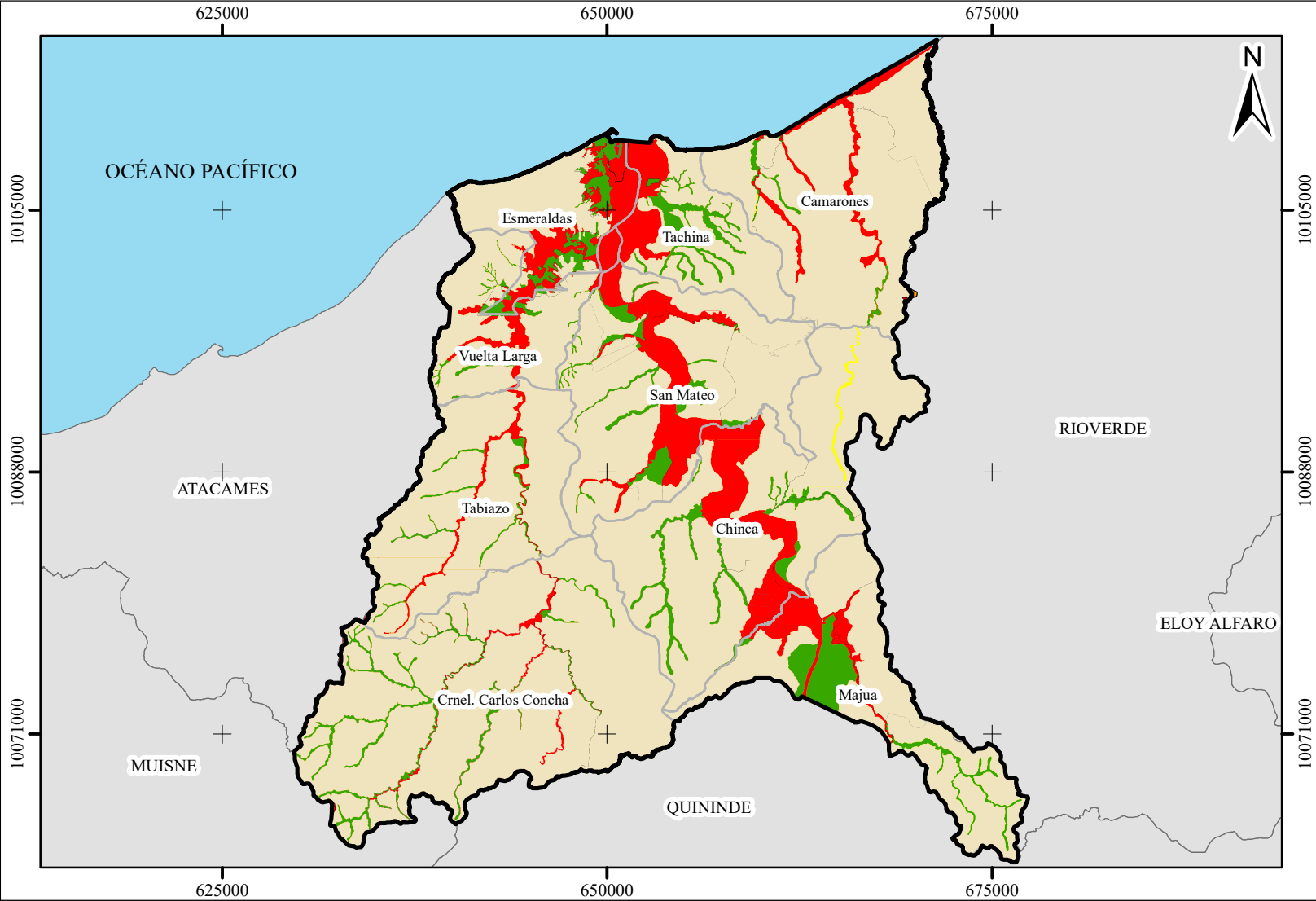
Elaborado por: Leslie Gallegos

Tabla 45. Riesgo físico por parroquias

| Parroquia | Superficie ha | Nivel de Riesgo ha | | | Nivel de Riesgo % | | |
|----------------------|---------------|--------------------|---------|--------|-------------------|-------|------|
| | | Alto | Medio | Bajo | Alto | Medio | Bajo |
| Esmeraldas | 6959,53 | 1809,31 | 1096,89 | 1,28 | 26,00 | 15,76 | 0,02 |
| Camarones | 16703,96 | 1202,42 | 267,21 | 12,14 | 7,20 | 1,60 | 0,07 |
| Crnel. Carlos Concha | 28917,10 | 424,15 | 1357,23 | 0,00 | 1,47 | 4,69 | 0,00 |
| Chinca | 22296,94 | 3106,79 | 1177,73 | 182,51 | 13,93 | 5,28 | 0,82 |
| Majua | 12723,11 | 1279,64 | 1862,07 | 0,00 | 10,06 | 14,64 | 0,00 |
| San Mateo | 17946,53 | 3084,02 | 1286,29 | 0,68 | 17,18 | 7,17 | 0,00 |
| Tabiazo | 13909,29 | 574,37 | 417,7 | 0,00 | 4,13 | 3,00 | 0,00 |
| Tachina | 7316,82 | 1433,1 | 960,33 | 0,00 | 19,59 | 13,12 | 0,00 |
| Vuelta Larga | 7687,15 | 1018,1 | 366,75 | 2,09 | 13,24 | 4,77 | 0,03 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

El cantón Esmeraldas presenta un 10,42% de riesgo alto, seguido de un 6,57% de riesgo medio. Estas zonas en riesgo corresponden a las cercanías de río Esmeraldas en su mayoría y también del río Teaone. Por ende, son las zonas que necesitan una adecuada planificación para responder adecuadamente en caso de que los ríos se desborden. Esmeraldas, Tachina, San Mateo, Chinca, Vuelta Larga y Majua, son las parroquias más expuestas a un riesgo físico.



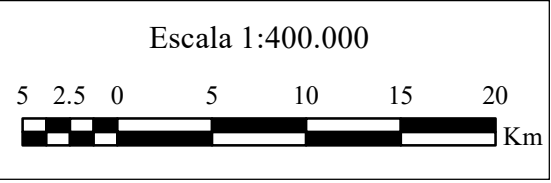
LEYENDA

Nivel de Riesgo por Vulnerabilidad Física

- Bajo
- Medio
- Alto
- Sin Riesgo

SIMBOLOGÍA

- Cantón Esmeraldas
- Límite Parroquial
- Límite Cantonal
- Ríos



Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
 Zona: 17 Sur
 Proyección: UTM
 Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984

PONTIFICIA UNIVERSIDAD
 CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
 ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Elaborador por: Leslie Gallegos

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Escala gráfica: 1:400.000 | Fecha: 03/04/19 |
|---------------------------|-----------------|

Escala de trabajo: 1:25.000

Revisado por: Mtr. Galo Manrique

3.10 Vulnerabilidad en el cantón Esmeraldas

3.10.1 Variables de Análisis

Tabla 46. Variables para la elaboración del Mapa de Vulnerabilidad del Cantón Esmeraldas

| Criterio | Rango | Fuente |
|--------------------------|-------|--|
| Vulnerabilidad física | Alta | Instituto Espacial Ecuatoriano |
| | Media | |
| | Baja | |
| Vulnerabilidad económica | Alta | |
| | Media | |
| | Baja | |
| Vulnerabilidad social | Alta | Instituto Nacional de Estadísticas y Censos |
| | Media | |
| | Baja | |

Elaborado por: Leslie Gallegos

3.10.2 Proceso para la elaboración de la cartografía

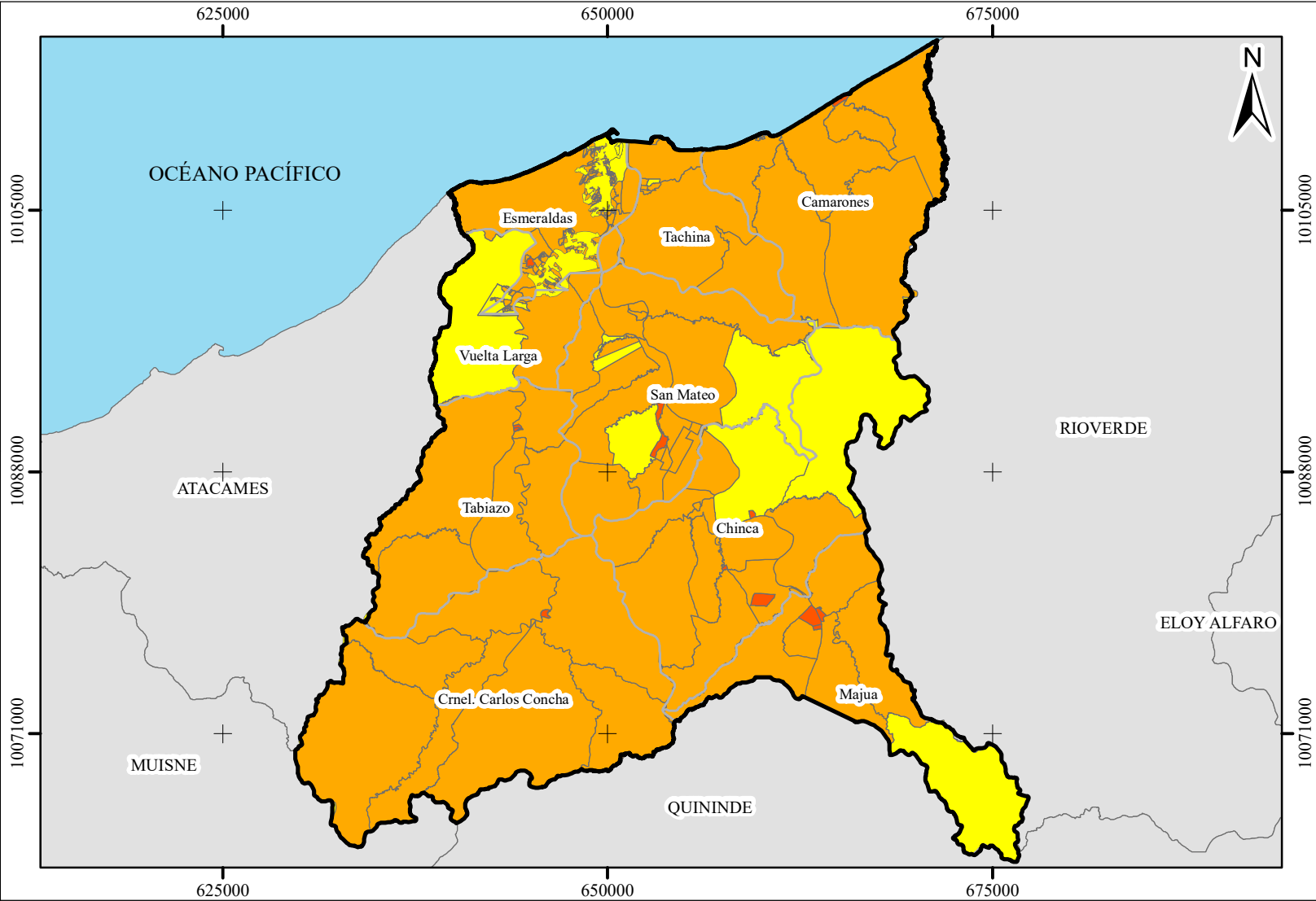
A través de un **Join** se unen las tablas de vulnerabilidad física, económica y social por el atributo de sector censal.

Se comparó el nivel de vulnerabilidad de las tres variables:

Tabla 47. Nivel de Vulnerabilidad del cantón Esmeraldas

| V. Física | V. Económica | V. Social | V. Total |
|-----------|--------------|-----------|----------|
| Alta | Media | Baja | Media |
| Media | Media | Alta | Alta |
| | | Media | Media |
| | | Baja | Media |
| | Baja | Baja | Baja |
| | Nula | Media | Media |
| | Nula | Baja | Media |
| Baja | Media | Nula | Baja |
| | | Alta | Media |
| Media | | Media | Media |
| Baja | Nula | Baja | Baja |
| | | Media | Baja |

Elaborado por: Leslie Gallegos



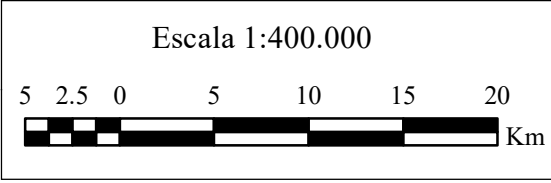
LEYENDA

Nivel de Vulnerabilidad

- Baja
- Media
- Alta

SIMBOLOGÍA

- Cantón Esmeraldas
- Límite Parroquial
- Límite Cantonal



Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
 Zona: 17 Sur
 Proyección: UTM
 Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984

PONTIFICIA UNIVERSIDAD
 CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
 ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Elaborador por: Leslie Gallegos

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Escala gráfica: 1:400.000 | Fecha: 03/04/19 |
|---------------------------|-----------------|

Escala de trabajo: 1:25.000

Revisado por: Mtr. Galo Manrique

3.10.3 Resultados Vulnerabilidad

Tabla 48. Vulnerabilidad del cantón Esmeraldas

| Categoría | Superficie ha | Superficie del Cantón | Porcentaje |
|-----------|---------------|-----------------------|------------|
| Alta | 506,95 | 133867 | 0,38 |
| Media | 110802,73 | 133867 | 82,77 |
| Baja | 23050,3 | 133867 | 17,22 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

Tabla 49. Vulnerabilidad por parroquias

| Parroquia | Superficie ha | Nivel de Vulnerabilidad ha | | | Nivel Vulnerabilidad % | | |
|----------------------------|---------------|----------------------------|----------|---------|------------------------|-------|-------|
| | | Alta | Media | Baja | Alta | Media | Baja |
| Esmeraldas | 6959,53 | 23,29 | 5741,31 | 991,02 | 0,33 | 82,50 | 14,24 |
| Camarones | 16703,96 | 39,47 | 16587,67 | 30,73 | 0,24 | 99,30 | 0,18 |
| Crnel. Carlos Concha | 28917,10 | 24,2 | 28844,5 | 0 | 0,08 | 99,75 | 0,00 |
| Chinca | 22296,94 | 124,57 | 13298,59 | 8863,15 | 0,56 | 59,64 | 39,75 |
| Majua | 12723,11 | 155,41 | 8418,99 | 4071,95 | 1,22 | 66,17 | 32,00 |
| San Mateo | 17946,53 | 116,73 | 13810,79 | 4019,01 | 0,65 | 76,96 | 22,39 |
| Tabiazo | 13909,29 | 20,09 | 13872,49 | 5,73 | 0,14 | 99,74 | 0,04 |
| Tachina | 7316,82 | 0 | 7271,38 | 26,94 | 0,00 | 99,38 | 0,37 |
| Vuelta Larga | 7687,15 | 0 | 2704,96 | 4974,26 | 0,00 | 35,19 | 64,71 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

La mayor parte del cantón Esmeraldas presenta una vulnerabilidad media, y un porcentaje bajo de vulnerabilidad alta. Coronel Carlos Concha, Tabiazo, Tachina y Camarones son las parroquias con mayor vulnerabilidad media. Vuelta Larga es la parroquia que presente mayor vulnerabilidad baja.

3.11 Riesgo del cantón Esmeraldas

3.11.1 Proceso para la elaboración de la cartografía

Se utilizó las coberturas de amenaza de inundación y vulnerabilidad obtenidas anteriormente.

Se realizó un *Intersect* entre las dos coberturas. En la tabla de atributos se añadió un nuevo campo denominado NIV_RIESGO en el cual se realiza una comparación entre el nivel de amenaza y el nivel de vulnerabilidad física.

Tabla 50. Criterios para calcular el nivel de riesgo

| Nivel de Amenaza | Nivel de Vulnerabilidad | Nivel de Riesgo |
|------------------|-------------------------|-----------------|
| Bajo | Baja | Bajo |
| | Media | Medio |
| | Alta | Medio |
| Medio | Baja | Medio |
| | Media | Medio |
| | Alta | Alto |
| Alto | Baja | Medio |
| | Media | Alto |
| | Alta | Alto |
| Sin Amenaza | Baja | Sin Riesgo |
| | Media | |
| | Alta | |

Elaborado por: Leslie Gallegos

3.11.2 Resultados Riesgo

Tabla 51. Riesgo en el cantón Esmeraldas

| Categoría | Superficie ha | Superficie del Cantón | Porcentaje |
|-----------|---------------|-----------------------|------------|
| Alto | 12650,33 | 133867 | 9,45 |
| Medio | 9857,59 | 133867 | 7,36 |
| Bajo | 427,00 | 133867 | 0,32 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

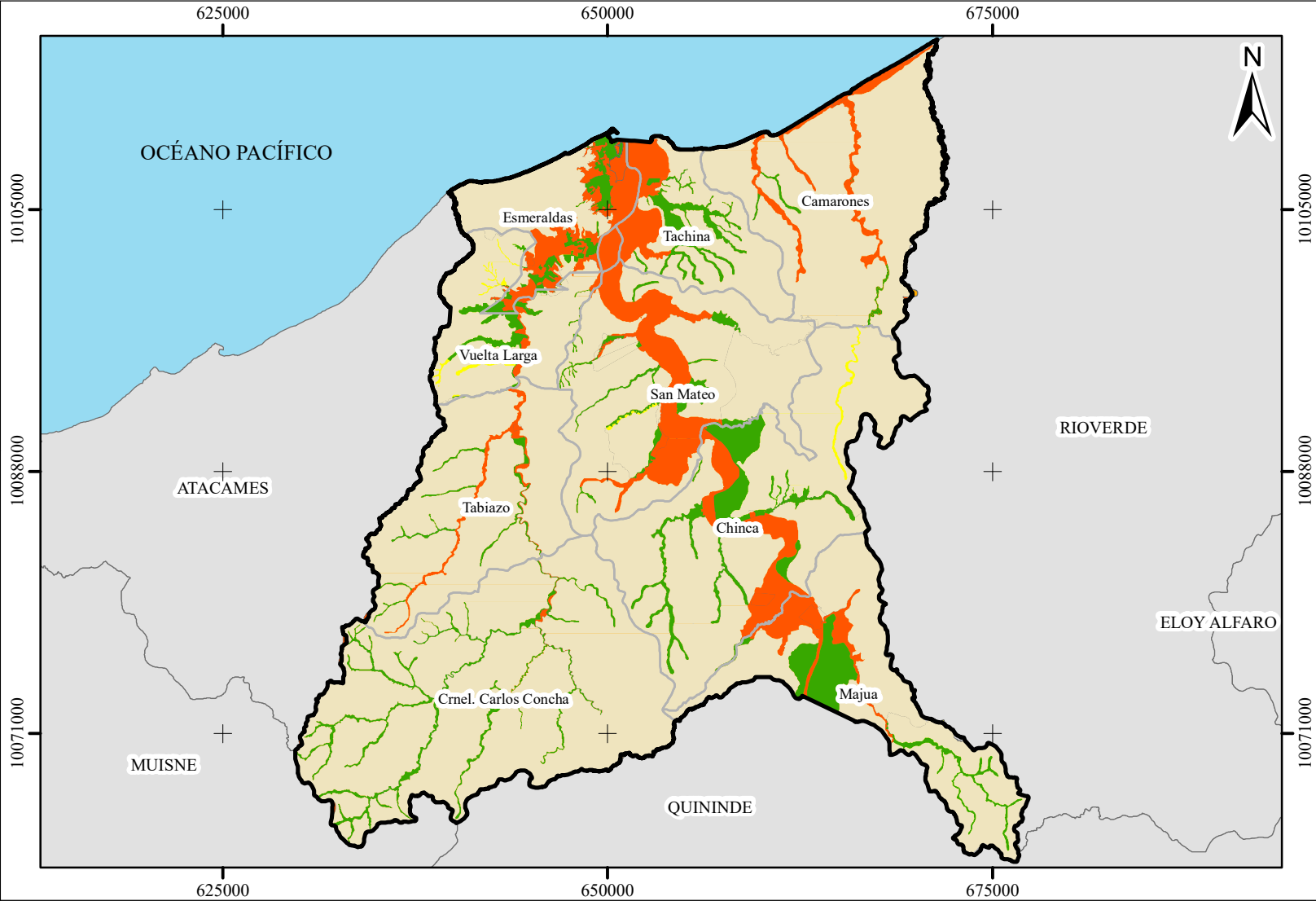
Tabla 52. Riesgo por parroquias

| Parroquia | Superficie ha | Nivel de Riesgo ha | | | Nivel de Riesgo % | | |
|----------------------------|---------------|--------------------|---------|--------|-------------------|-------|------|
| | | Alto | Medio | Bajo | Alto | Medio | Bajo |
| Esmeraldas | 6959,53 | 1998,98 | 908,51 | 0,00 | 28,72 | 13,05 | 0,00 |
| Camarones | 16703,96 | 1308,12 | 172,77 | 0,88 | 7,83 | 1,03 | 0,01 |
| Crnel. Carlos Concha | 28917,10 | 88,11 | 1693,28 | 0,00 | 0,30 | 5,86 | 0,00 |
| Chinca | 22296,94 | 1942,6 | 2341,93 | 182,51 | 8,71 | 10,50 | 0,82 |
| Majua | 12723,11 | 1279,64 | 1862,07 | 0,00 | 10,06 | 14,64 | 0,00 |
| San Mateo | 17946,53 | 3426,79 | 900,59 | 43,61 | 19,09 | 5,02 | 0,24 |
| Tabiazo | 13909,29 | 572,37 | 415,97 | 3,73 | 4,12 | 2,99 | 0,03 |
| Tachina | 7316,82 | 1433,1 | 960,33 | 0,00 | 19,59 | 13,12 | 0,00 |
| Vuelta Larga | 7687,15 | 588,29 | 602,12 | 196,53 | 7,65 | 7,83 | 2,56 |

Elaborado por: Leslie Gallegos

El cantón Esmeraldas presenta un riesgo medio-alto. Esto representa el 16,81% de la superficie del cantón. Las parroquias con mayor riesgo son Esmeraldas, Tachina, San Mateo y Majua.

Mapa 15 ECUADOR - ESCALA 1:400.000 **MAPA DE RIESGO DE INUNDACIÓN DEL CANTÓN ESMERALDAS**



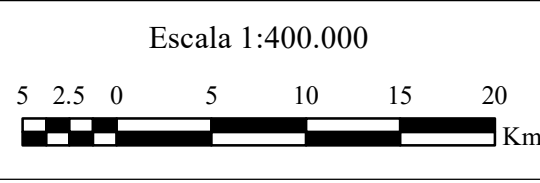
LEYENDA

Nivel de Riesgo

- Bajo
- Medio
- Alto
- Sin Riesgo

SIMBOLOGÍA

- Cantón Esmeraldas
- Límite Parroquial
- Límite Cantonal
- Ríos



Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
 Zona: 17 Sur
 Proyección: UTM
 Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984

PONTIFICIA UNIVERSIDAD
 CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
 ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Elaborador por: Leslie Gallegos

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Escala gráfica: 1:400.000 | Fecha: 03/04/19 |
|---------------------------|-----------------|

Escala de trabajo: 1:25.000

Revisado por: Mtr. Galo Manrique

Fuente: IEE, 2009; INEC, 2010

CAPÍTULO IV

COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

La importancia de la comunicación en situaciones de desastre radica en la toma de decisiones la cual permite que la población responda de manera oportuna y ágil. Este proceso, involucra la participación de actores nacionales, internacionales, asistencia humanitaria, comunicadores y la población afectada (OPS, 2009).

La calidad de la participación de los actores depende de que la información entregada sea precisa y transparente (OPS, 2009).

El Ministerio de Salud de la Nación de Argentina (2016) plantea que la comunicación debe:

- Propiciar que los sectores involucrados participen dentro del proceso de toma de decisiones con la finalidad de implementar medidas para prevenir y mitigar los riesgos de desastre.
- Integrar a la población para que se encuentre comunicada y sepa mantener la calma, además para generar un ambiente de confianza con los organismos de apoyo.
- Promover el conocimiento del riesgo atendiendo las inquietudes de la población y evitando que esta sienta miedo en caso de presentarse una emergencia.
- Colaborar con actividades de capacitación para la población para que esta pueda estar prevenida.

El proceso de planificación de la información requiere de un diagnóstico previo en el cuál se identifique la situación del área afectada, además se necesita del planteamiento de objetivos, la identificación de la población en riesgo, las estrategias y herramientas necesarias y que se encuentren disponibles, además de la asignación de recursos y llevar un respectivo seguimiento para la evaluación (OPS, 2009).

4.1 Comunicadores

Los comunicadores deben identificar las instituciones encargadas del estudio de las amenazas dentro de la zona afectada pues estos proporcionan la información necesaria además ayudan en el manejo de conceptos relacionados al tema (Ministerio de Salud de la Nación, 2016).

En este caso, el comunicador debe ser un mediador entre la población y los organismos expertos en el tema, por ende deben entender bien la situación. Los principales actores a los que debe llegar el comunicador son (Ministerio de Salud de la Nación, 2016):

- Organismos encargados de la gestión de riesgo.
- Científicos que estudian las amenazas en lugar determinado.
- Profesionales de salud que atienden a las personas afectadas.
- Población afectada.
- Población que pueda brindar apoyo.

4.2 Comunicación

La identificación del riesgo es un paso previo a la comunicación pues brinda información que debe ser comunicada al gobierno, organismos de apoyo, a los medios de comunicación y al público (University Corporation for Atmospheric Research, 2012).

Según University Corporation for Atmospheric Research (2012), en el caso de las amenazas por inundación existen cuatro categorías a partir de las cuales se realiza predicciones para dar a conocer cuándo y la fuerza con que se presentará esta amenaza:

- **El panorama hidrológico:** Advierte la probable ocurrencia de una inundación con la finalidad de que la población tenga los días suficientes para prepararse.
- **Vigilancia de crecida repentina:** La probabilidad de que ocurra una inundación es mayor, sin embargo, el tiempo y lugar de afectación aún son inciertos. Aquí la población tiene horas para tomar precaución.
- **Alerta de crecida repentina:** En este caso, las inundaciones se presentan de manera súbita o existe una alta probabilidad de que ocurran.
- **Boletines de crecida repentina:** Información actualizada es transmitida con la finalidad comunicar como se encuentra la alerta de crecida repentina.

4.2.1 Comunicación en el cantón Esmeraldas

Para la comunicación de una amenaza de inundación a la población vulnerable y en riesgo se necesita el planteamiento de estrategias diseñadas para alertar de manera efectiva. Las estrategias de comunicación de riesgo requieren de una planificación que integre diferentes ámbitos pues ayudan a mantener el control en las diferentes etapas del desastre (Rodríguez, Torres & Hernández, 2013).

En la Guía para la elaboración de la Estrategia de comunicación de riesgo, Brennan & Gutiérrez (2011), identifican cinco etapas para elaborar estrategias:

1. Etapa de preparación
2. Etapa de inicio del evento
3. Etapa de control
4. Etapa de recuperación
5. Etapa de evaluación

4.2.1.1 Etapa de Preparación

Requiere de la participación de todos los actores, se intenta fortalecer las relaciones entre la población y autoridades, además se establecen los criterios base para todo el proceso de comunicación (Ministerio de Salud de la Nación, 2016).

El primer paso es conformar el equipo de comunicación de riesgos con miembros de diferentes disciplinas e instituciones, los cuales identificarán el riesgo existente, la población vulnerable, los canales de comunicación, etc. Se debe definir la función a realizar de cada miembro del equipo, los procesos para difusión de los mensajes, la capacitación de los comunicadores y la verificación de la información actualizada (Brennan & Gutiérrez, 2011).

En segundo lugar, se realiza la investigación y análisis del contexto en donde se identifica las condiciones y características de la población además de la organización y capacidad de las instituciones de salud y científicas. También se realiza un diagnóstico de la comunicación en el cual se evaluará las facilidades y dificultades que se puedan presentar en el proceso de comunicación (Ministerio de Salud de la Nación, 2016).

El tercer paso es la planificación en donde se elabora un plan que establezca estrategias en caso de presentarse una emergencia. Los mensajes deben ser elaborados con anticipación de tal manera que puedan ser difundidos en el momento del desastre y para cada una de sus fases es decir para el antes (preparación), el durante (inicio) y el después (reconstrucción). Este plan debe presentar un diagnóstico de la situación, objetivos, los actores, estrategias, cronograma de actividades, responsables, recursos y el seguimiento (Ministerio de Salud de la Nación, 2016).

4.2.1.2 Etapa de inicio del evento

En esta etapa el público espera obtener información acerca del suceso para mantenerse a salvo. Por tal motivo, el equipo de comunicación de riesgos debe estar en la capacidad de atender las dudas presentadas para evitar confusiones y que la población se alarme. Aquí participa el Comité de Operaciones de Emergencia ayudando a activar medidas de coordinación. Se debe realizar un seguimiento a los medios de comunicación para verificar que la información sea transmitida de manera adecuada y actualizada para no generar rumores (Brennan & Gutiérrez, 2011).

En esta etapa se pone en práctica las actividades previstas en el plan de comunicación, se debe recopilar información, adecuar los mensajes previamente elaborados, identificar la información que necesitan los diferentes actores y activar el plan de medios de comunicación (Ministerio de Salud de la Nación, 2016).

4.2.1.3 Etapa de control

La población se encuentra atenta a los medios de comunicación, por ende, se puede desmentir los rumores y proporcionar la información actualizada. Se busca concientizar a la población para que esta pueda identificar su situación de riesgo y tomar decisiones (Brennan & Gutiérrez, 2011). Los medios de comunicación dan seguimiento continuo con la finalidad de ampliar la información. Además dan soporte a los centros de atención de las personas damnificadas (Ministerio de Salud de la Nación, 2016).

Dentro del cantón Esmeraldas, los medios de comunicación más populares son:

Televisión: Se debe identificar canales con cobertura nacional, los mismos que deberán presentar información de calidad y objetiva. Los mismos sirven para llamar la atención de la población y generar conexiones con organizaciones internacionales que puedan prestar apoyo ante una emergencia (OPS, 2009).

Tabla 53. Lista de canales nacionales en el cantón Esmeraldas

| Canal | Nombre |
|--------------|---------------|
| 23 | Telemar |
| 2 | Palmas TV |
| 7 | Ecuavisa |
| 9 | Teleamazonas |
| 21 | Canal Uno |
| 12 | RTS |
| 5 | Oromar |
| 4 | TC |
| 13 | Gamavisión |

Elaborado por: Leslie Gallegos

Radio: Es un medio con alcance a diferentes grupos de la población a nivel nacional y local, el cual genera bajos costos de producción y permite la participación de la población de manera activa. Las transmisiones pueden realizarse en tiempo real y con múltiples participantes con la intención de comunicar a las instituciones pertinentes de manera eficiente (OPS, 2009).

Tabla 54. Lista de emisoras en el cantón Esmeraldas

| Frecuencia | Nombre |
|-------------------|-----------------------|
| 96.3 FM | Radio Voz de su Amigo |
| 91.1 FM | Sonorama |
| 107.9 FM | Radio Sol y Mar |
| 100.5 FM | Radio Zaracay |
| 119.0 FM | UCSG radio |
| 108.1 FM | Magia |
| 97.5 FM | Radio Majestad |
| 98.3 FM | Radio HCJB |

| | |
|----------|----------|
| 107.1 FM | JC radio |
|----------|----------|

Elaborado por: Leslie Gallegos

Prensa Escrita: La información presentada se encuentra analizada con mayor profundidad y es distribuida de manera más amplia. Es un medio clave para preparar a la población durante y para posibles eventos futuros (OPS, 2009).

Para el cantón Esmeraldas, se encuentra disponible “Diario La Verdad”.

Medios Electrónicos: Son de cobertura mundial que permiten actualizar la información de manera automática. Facilita la publicación de fotos, videos y textos. Se puede acceder a ellos de manera fácil y poseen historial de diferentes acontecimientos (OPS, 2009). Dentro de este medio se encuentran las redes sociales donde se comparte diferente tipo de información, sin embargo, en este caso la información no es totalmente confiable.

4.2.1.4 Etapa de recuperación

Se transmiten mensajes para continuar con las recomendaciones sanitarias. En esta etapa se evalúa la respuesta de la población frente a la comunicación del riesgo con la finalidad de corregir los errores presentado (Brennan & Gutiérrez, 2011).

Aquí se puede realizar con mayor precisión un análisis de las causas que originaron la inundación e identificar la probabilidad de que ocurra un nuevo evento y las zonas de riesgo. La comunicación en este caso debe motivar a la población a adoptar medidas de prevención (Brennan & Gutiérrez, 2011).

4.2.1.5 Etapa de evaluación

Empieza cuando el desastre se considera como terminado, se trabaja en nuevas medidas de preparación para otro posible evento de emergencia. La evaluación determina si las etapas de la estrategia funcionan de manera eficaz o si se debe corregir o mejorar algún aspecto. La población también debe participar en esta etapa, pues es ella quien recibe la información, se trabaja con la aplicación de encuestas o entrevistas (Brennan & Gutiérrez, 2011).

4.3 Estados de alerta para el cantón Esmeraldas

La Secretaría de Gestión de Riesgos realiza la declaratoria de los estados de alerta con la finalidad de que la población tome medidas y se encuentre preparada ya que se emite información del estado y evolución de una amenaza. El monitoreo del fenómeno es la actividad más importante pues ayuda a adelantarse a la manifestación, en este caso, de una inundación (SGR, 2018).

El organismo técnico-científico de la Secretaría es el equipo encargado de realizar los monitoreos. Estos se encargan de comunicar a Secretaria si existen cambios de alerta, actualizar constantemente la información en sus portales y realizar recomendaciones para manejar la información de manera adecuada de los estados de alerta. A nivel nacional, el soporte técnico-científico de la SGR para fenómenos meteorológicos e hidrológicos es el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI (SGR, 2018).

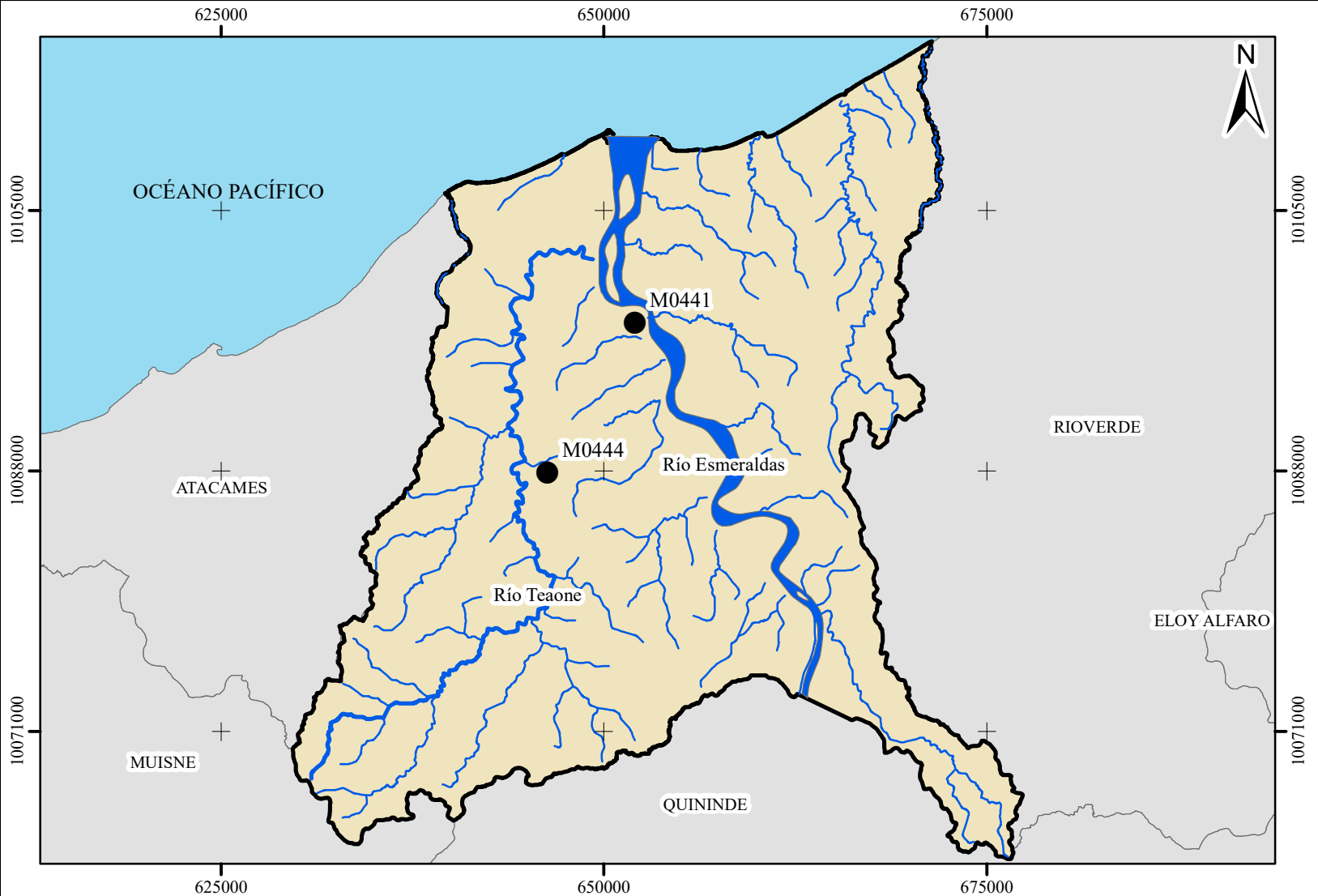
Según la Secretaría de Gestión de Riesgo (2018), existen cuatro niveles de alerta que varían según aumenta o disminuye la actividad de la amenaza:

1. Blanca: sin alerta, condiciones normales. Este estado no necesita ser declarado pues indica que no hay probabilidades de un evento peligroso.
2. Amarilla: activación de la amenaza. Indica la probabilidad de que se produzca un evento peligroso que afecte a la población.
3. Naranja: evento inminente: Se eleva la a probabilidad de que se produzca un evento peligroso pues este se ha materializado.
4. Roja: evento en curso. El evento peligroso se está manifestando.

La declaratoria del estado de alerta es oficial y debe comunicarse a la población, gobierno, instituciones y organizaciones (SGR, 2018).

Dentro del cantón Esmeraldas, el INAMHI tiene dos estaciones meteorológicas la estación Sague en la parroquia San Mateo y la estación Teaone de las cuales se obtiene datos como los valores pluviométricos mensuales (mm), pluviosidad total (mm), máxima precipitación en 24 horas y el número de días que llovió.

ESTACIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN ESMERALDAS



LEYENDA

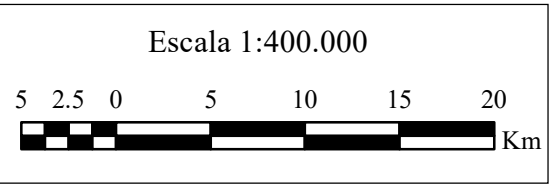
Estaciones Meteorológicas

- Estaciones activas

M000 Código estación

SIMBOLOGÍA

- Cantón Esmeraldas
- Límite Cantonal
- Ríos



Sistema de coordenadas: WGS 84 UTM
 Zona: 17 Sur
 Proyección: UTM
 Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984

PONTIFICIA UNIVERSIDAD
 CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Elaborador por: Leslie Gallegos

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Escala gráfica: 1:400.000 | Fecha: 26/03/19 |
|---------------------------|-----------------|

Escala de trabajo: 1:100.000

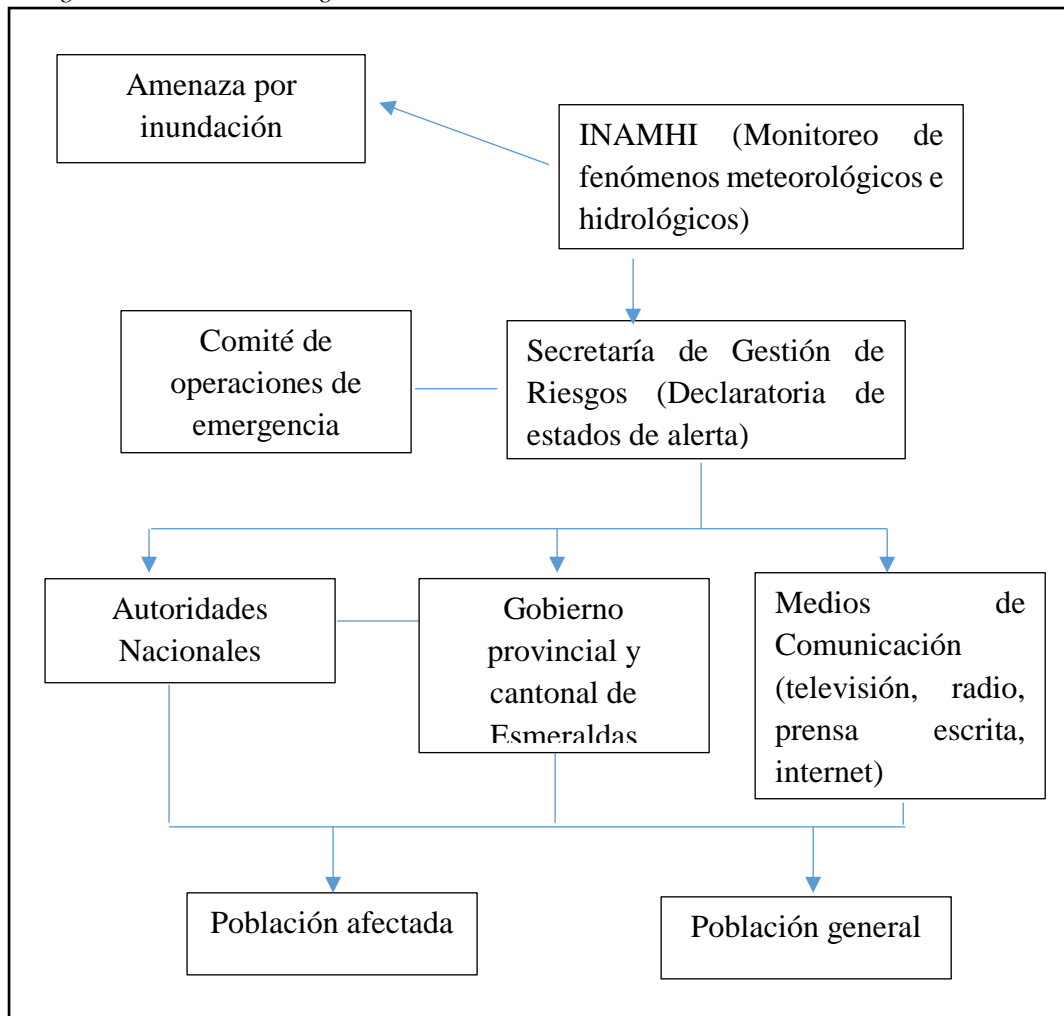
Revisado por: Mtr. Galo Manrique

4.4 Divulgación en el cantón Esmeraldas

Su finalidad es que los actores sociales tengan acceso oportuno a la información y tomen decisiones y medidas en la prevención, mitigación y respuesta durante un desastre. El sistema de divulgación debe establecer su base conceptual, objetivos, canales, instituciones y organizaciones públicas, privadas, no gubernamentales, además de los medios de comunicación y la población (LA RED, 2001).

El sistema de divulgación de información dentro del cantón Esmeraldas será:

Figura 2. Sistema de divulgación



Elaborado por: Leslie Gallegos

4.5 Campañas de comunicación y divulgación de información ante inundaciones

- Campaña “Esmeraldas libre de inundaciones”

Objetivo: Capacitar a niños y adolescentes en colegios a través de videos y anuncios informativos con la finalidad de que se encuentren preparados ante inundaciones y sepan responder ante las mismas.

Figura 3. Ante Inundaciones



Fuente: SGR

Tabla 55. Medidas óptimas a tomar en caso de inundación

| Antes | Durante | Después |
|---|--|--|
| Evitar construir en riveras | Conservar la calma, escuchar a las autoridades | Cuando lo indiquen las autoridades, regresar a la propiedad y asegurarse de que no haya riesgo |
| Ubicar áreas altas de albergue y rutas de evacuación | Estar atento a noticias y dirigirse a refugios temporales | Limpiar restos de sustancias inflamables o tóxicas y agua estancada |
| Proteger documentos importantes en bolsas de plástico | En propiedades inundadas cortar suministros de luz, gas y agua; tomar el kit de emergencia y documentos necesarios | Tomar medidas higiénicas: hervir agua, no comer alimentos crudos |
| Almacenar agua potable y comida enlatada | Cubrir con plástico aparatos que puedan dañarse | Examinar instalaciones y evitar utilizar aparatos electrónicos |

Elaborado por: Leslie Gallegos

4.6 Proceso de comunicación y divulgación para SAT inundaciones

1. Identificar todos los actores que participarán en el proceso de comunicación: INAMHI, SGR, GAD provincial, GAD parroquial, medios de comunicación, población afectada.
2. Identificar la función de cada actor y asignar actividades para la población en riesgo.
3. Establecer estrategias y actividades de información:

Tabla 56. Estrategias de comunicación y divulgación para información ante inundaciones

| Estrategia | Actividades |
|--|--|
| Fomentar la producción de programas de comunicación que proporcionen información con el fin de mantener a la población atenta y preparada frente eventos adversos. | <ul style="list-style-type: none"> - Solicitar apoyo del gobierno para la grabación y transmisión de un capítulo semanal en el programa Educa. - Ampliar la transmisión del programa Educa por las diferentes emisoras radiales. |
| Capacitación al personal docente de las instituciones educativas para la preparación a estudiantes frente a la amenaza de inundación. | <ul style="list-style-type: none"> - Incluir en los programas microcurriculares de escuelas temas de gestión de riesgo de desastre. - Distribución de folletos y material de apoyo informativo entre los estudiantes. |
| Identificar lugares públicos para integrar la comunidad con la finalidad de favorecer la cooperación en caso de inundaciones. | <ul style="list-style-type: none"> - Realizar capacitaciones de cómo responder ante un posible desastre con el apoyo de las instituciones encargadas de la gestión del riesgo. - Realizar dinámicas como un simulacro de evacuación. |
| Capacitación inclusiva | <ul style="list-style-type: none"> - Identificar medios para poder informar a población analfabeta o con discapacidades. |

Elaborado por: Leslie Gallegos

4. Escoger representantes de la población del cantón Esmeraldas para que se pueda mantener la comunicación con los diferentes niveles.
5. La SGR y el COE realizarán campañas de capacitación y concientización para que la población conozca el tema y sepa responder de manera adecuada
6. En caso de presentarse una amenaza, la alerta se emitirá por sirenas, bocinas, campanas o por radio.
7. La población preparada responderá a la respuesta.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En base al diagnóstico realizado, el cantón Esmeraldas presenta un alto riesgo de inundación en las zonas cercanas a los ríos Esmeraldas y Teaone. En cuanto a vulnerabilidad social se presenta, en su mayoría, un nivel bajo. Por otro lado, la vulnerabilidad económica presenta un nivel medio. Y la vulnerabilidad física presenta niveles medios. En general, se puede concluir que los sistemas de alerta temprana deben ser utilizados en las parroquias de Esmeraldas, Tachina, Vuelta Larga, San Mateo, China y el norte de Majua debido a que se encuentran atravesadas por ríos.

En base a los registros de precipitaciones del INAMHI se puede concluir, que los meses en los que el cantón corre peligro van de enero a abril, por ende se debe tomar mayor precaución en dicha temporada para evitar que las familias que se encuentran en zona de riesgo salgan afectadas.

Las zonas de riesgo alto y medio deben contar con estrategias de comunicación para que la población se encuentre preparada y sepa cómo responder. Además todos los organismos que intervienen en este proceso deben estar capacitados para que el proceso sea eficaz.

La planificación territorial es una herramienta importante para evitar que la población se siga concentrando en zonas de riesgo. Por otro lado, La población que se encuentra vulnerable y en riesgo debe exigir el desarrollo de estrategias de acción para mitigar el efecto de una amenaza.

La transmisión de la información debe ser transparente y de fácil entendimiento para evitar que la población adquiera mal el mensaje y entre en pánico. Durante la divulgación de la información se necesita de mucha atención para poder actuar de manera inmediata y evitar el impacto de la amenaza.

Los medios de comunicación permiten transmitir la información con mayor cobertura, por ende son buenos aliados en el proceso de alertar a la población.

La aplicación de los sistemas de alerta temprana permite que la población responda a tiempo para evitar pérdidas materiales y hasta la vida de las personas.

5.2 Recomendaciones

Los gobiernos locales deben contar con estrategias de acción con la finalidad de proteger a la población.

Ampliar los medios de comunicación para que la información llegue a toda la población y que sea inclusiva. Además de apoyar para que la población se prepare y sepa prevenir.

La planificación territorial debe ser realizada por expertos y que conozcan las características biofísicas del cantón para evitar que la población se exponga ante una inundación, además de manejar los recursos de manera adecuada.

BIBLIOGRAFÍA

Brennan, B. & Gutiérrez, V. (2011). Guía para la Elaboración de la estrategia de comunicación de riesgos. Recuperado el 21 de marzo de 2019, de http://www.msal.gob.ar/images/stories/ryc/graficos/0000000750cnt-2014-04_estrategia-comunicacion-riesgo.pdf

Cadier, É., Gómez, G., Calvez, R. & Rossel, F. (1994). Inundaciones y sequías en el Ecuador. Recuperado el 27 de enero de 2019, de http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers10-09/010006883.pdf

Environmental Systems Research Institute, ESRI. (2016). Eliminate. Recuperado el 18 de marzo de 2019, de <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/data-management-toolbox/eliminate.htm>

Environmental Systems Research Institute, ESRI. (2016). Separating a multipart feature (Explode). Recuperado el 18 de marzo de 2019, de <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/creating-new-features/separating-a-multipart-feature.htm>

Environmental Systems Research Institute, ESRI. (2016). Smooth Polygon. Recuperado el 18 de marzo de 2019, de <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/cartography-toolbox/smooth-polygon.htm>

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, UNISDR. (2009). Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. Recuperado el 27 de enero de 2019, de https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Esmeraldas. (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012 – 2022. Recuperado el 27 de enero de 2019, de <https://www.municipioesmeraldas.gob.ec/lotaip/2013/PDyOT-FINAL.pdf>

Instituto Espacial Ecuatoriano, IEE. (2015). Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25 000 - Geomorfología. Recuperado el 29 de marzo de 2019, de http://ideportal.iee.gob.ec/geodescargas/esmeraldas/mt_esmeraldas_geomorfologia.pdf

Instituto Espacial Ecuatoriano, IEE. (2015). Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25 000 - Sistemas Productivos. Recuperado el 29 de marzo de 2019, de http://ideportal.iee.gob.ec/geodescargas/esmeraldas/mt_esmeraldas_sistemas_productivos.pdf

LA RED: Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina. (2001). Estrategia de Divulgación e Información pública para la Gestión de Riesgos. Recuperado el 25 de marzo de 2019, de <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2022/doc2022-contenido.pdf>

Ministerio de Educación de Panamá, MEDUCA. (2011). Manual Sistemas de alerta temprana: 10 preguntas – 10 respuestas. Panamá. Recuperado el 27 de enero de 2019, de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/San-Jose/pdf/Panama%20MANUAL%20INFORMATIVO.pdf>

Ministerio de Salud de la Nación de Argentina. (2016). Guía para la comunicación de Riesgo en Argentina. Recuperado el 21 de marzo de 2019, de http://www.msal.gob.ar/images/stories/ryc/graficos/0000000832cnt-2016-05_guia-salud-comunicacion-desastres-isbn.pdf

Moreno, T. (2013). Historia de la gestión de riesgos en el mundo y en el Ecuador. Recuperado el 27 de enero de 2019, de <https://es.calameo.com/read/002896401c5ffd0ca7f9c>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO. (2011). Manual de Gestión del Riesgo de Desastre para comunidades sociales. Recuperado el 21 de marzo de 2019, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002191/219184s.pdf>

Organización Panamericana de la Salud, OPS. (2009). Gestión de la información y comunicación en emergencias y desastres: Guía para equipos de respuesta. Recuperado el 21 de marzo de 2019, de https://www.paho.org/chi/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=guias-para-desastres&alias=19-gestion-de-la-informacion-y-comunicacion-en-emergencias-y-desastres&Itemid=1145

Pourrut, P. (1995). El agua en el Ecuador. Quito, Ecuador: Corporación Editora Nacional. Recuperado el 21 de marzo de 2019, de http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_7/divers2/010014823.pdf

Ramírez, M. (2004). El método de jerarquías analíticas de Saaty en la ponderación de variables. Aplicación al nivel de mortalidad y morbilidad en la provincia del Chaco. Recuperado de: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/com2004/2-Humanidades/H-004.pdf>

Rodríguez, A., Torres, S. & Hernández, A. (2013). La comunicación en la Gestión del Riesgo de Desastres: El papel de la relación comunidad y entorno. Recuperado el 21 de marzo de 2019, de https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/gestion_riesgos/Gestion_del_Riesgo/Modulos/Modulo_III_021013_Alta.pdf

Secretaría de Gestión de Riesgos. (2014). Manual del Comité de Gestión de Riesgos. Ecuador. Recuperado el 28 de enero de 2019, de <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/MANUAL01.pdf>

Secretaría de Gestión de Riesgos. (2017). Histórico de Desastres. Ecuador. Recuperado el 28 de enero de 2019, de <http://gestionriesgosec.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=2b5223562fb74e2ea7285e7f6e3f0fa5>

Secretaría de Gestión de Riesgo, SGR. (2018). Plan Nacional de Respuesta ante Desastres. Recuperado el 25 de marzo de 2019, de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Plan-de-Respuesta-EC.pdf>

Secretaría General de la Comunidad Andina. (2009). La Gestión del Riesgo de Desastres: Un enfoque basado en procesos. Recuperado el 28 de enero de 2019, de http://www.comunidadandina.org/predecan/doc/libros/PROCESOS_ok.pdf

University Corporation for Atmospheric Research. (2012). Guía de referencia para sistemas de alerta temprana de crecidas repentinas. Recuperado el 22 de marzo de 2019, de

https://www.meted.ucar.edu/communities/hazwarnsys/ffewsrsg_es/FFG_completa_es.pdf

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, UNGRD. (2016). Guía para la implementación de sistemas de alerta temprana comunitarios. Bogotá. Recuperado el 28 de enero de 2019, de https://intranet.meta.gov.co/secciones_archivos/318-18266.pdf