

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias Oceánicas

“Análisis de Vulnerabilidad Socioeconómica ante Eventos
Climáticos en los Cantones Santa Elena y La Libertad”

PROYECTO DE TITULACION

Previa a la obtención del Título de:

MAGISTER EN CAMBIO CLIMATICO

Presentado por:

Ana Grijalva Endara
Juan Diego Valenzuela Cobos

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO 2016

AGRADECIMIENTO

A Dios, por las bendiciones recibidas y mantenerme con salud y vida.

A mi familia, sobre todo a Raúl mi esposo, constante compañero de lucha y nuestros hijos Varinia y Felipe; a quienes he restado mucho tiempo de compartir para alcanzar este logro.

A mis maestros, de una manera muy especial a la Dra. Mercy Borbor, PhD, quien compartió sus conocimientos con bondad y dedicación.

Al Instituto Oceanográfico de la Armada, máxime al TNNV-SU Carlos Perugachi, Dra Ana Rodríguez y Dr. Luis Burgos, quienes con su apoyo facilitaron alcanzar la meta.

ANA GRIJALVA ENDARA

AGRADECIMIENTO

Es para mí motivo de gran satisfacción el tener la oportunidad de agradecer al ser supremo DIOS que sin su bendición no hubiera podido terminar esta parte de mi vida y Él ha sido fundamental en el transcurso de mi vida. A mis Padres, que con su guía siempre abnegada, me han labrado un porvenir fructífero y seguro.

No podía dejar de agradecer a todas aquellas personas que de distinta manera me brindaron apoyo y optimismo, como mi abuelita MARÍA por siempre apoyar en mis estudios, siendo pilar fundamental en mi formación como persona de bien; a mis hermanos GABRIELA, MILTON, y BARBIE; a mi novia LOURDES, a la familia JARA BASTIDAS; a mis tíos y primos; les estoy muy agradecido.

A mi directora de tesis, Dra. Mercy Borbor, PhD cuyas enseñanzas me acompañarán siempre y serán testigo fiel de lo aprendido.

JUAN DIEGO VALENZUELA COBOS

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres, a mi esposo e hijos, a mi familia, a mis maestros y a todos los que fueron parte del día a día de este logro.

ANA GRIJALVA ENDARA

DEDICATORIA

Este logro basado en arduo trabajo va dedicado con mucho cariño a los grandes seres de mi vida, mis Padres: MILTON y CINTHIA, a mi abuelita MARÍA y a mi tío DAVID, que me acompaña desde el cielo.

Por inculcarme valores desde los primeros años, siendo consejo perenne, iluminando mi sendero con cariño y ternura, contribuyendo con su apoyo abnegado y sacrificado, sin pedir ni recibir recompensa alguna, guiando desde siempre cada momento de mi existencia. Con su ayuda tanto moral como económica complementaron el necesario para lograr este resultado.

Para ellos que me acompañaron en el sendero de la información, científico y cultural va dedicado todo mi esfuerzo reflejado en este estudio.

JUAN DIEGO VALENZUELA COBOS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Eduardo Cervantes
DECANO DE LA FIMCBOR
PRESIDENTE

Dra. Mercy Borbor C., PhD.
DIRECTORA

Dra. Lelys Bravo de Gwenni, PhD
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

Ana de las Mercedes Grijalva Endara

Juan Diego Valenzuela Cobos.

RESUMEN

La manifestación de los diversos eventos climáticos que se han producido en Ecuador ha ocasionado numerosas pérdidas económicas y humanas. Mediante el presente estudio se pudo determinar los sectores vulnerables de los cantones Santa Elena y La Libertad, mediante la evaluación de factores físicos, humanos y sociales.

El objetivo de la presente investigación fue determinar el Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica de los cantones antes mencionados, para brindar a la comunidad una herramienta evaluación cuantitativa del área de estudio

La investigación se analizó en base a una data histórica que comprenden los años 1970 hasta 2010, además de los datos censales del INEC a nivel nacional, de los que se tomaron los pertinentes a los cantones estudiados.

El resultado obtenido determinó que el sector con mayor vulnerabilidad socioeconómica se localizó en el cantón de La Libertad en el sector de las instalaciones de la Refinería de La Libertad, cercana a la Plaza de La Libertad. El conocimiento generado ayudará a las autoridades e instituciones pertinentes para que puedan tomar las medidas necesarias y oportunas a fin de cambiar la realidad de sus comunidades a través de planes de mitigación y/o adaptación.

INDICE GENERAL

	Pág.
CAPÍTULO 1	
1.1. Objetivos	1
1.2. Objetivos Específicos.....	1
CAPÍTULO 2	
2. MARCO TEÓRICO	2
2.1. Vulnerabilidad.....	2
2.2. Factores que determinan la Vulnerabilidad y sus diferentes aspectos en los Sistemas Urbanos.....	3
2.3. Impactos de amenazas relacionadas al clima en Ecuador	4
CAPÍTULO 3	
3. MATERIALES Y MÉTODOS	6
3.1. Materiales.....	6
3.2. Tiempo y Período.....	6
3.3. Recursos (Humanos y Físicos).....	6
3.4. Universo y Muestra	6
3.5. Métodos.....	7
3.5.1. Tipo de Investigación	7
3.5.2. Diseño de Investigación	7
3.5.3. Metodología para la Obtención de Datos	7
3.5.3.1. Indicadores de Vulnerabilidad	9
3.5.3.2. Amenazas Naturales producidas por Variabilidad y Cambios Climáticos..	11
3.5.3.3. Factores determinantes en la Vulnerabilidad	11
3.5.4. Área de estudios	12
3.5.4.1. Datos Generales del Cantón Santa Elena	13
3.5.4.2. Datos Generales del Cantón La Libertad	15

CAPÍTULO 4

4.	RESULTADOS	17
4.1.	Cantones con Mayor Vulnerabilidad a Eventos Climáticos	17
4.1.1.	Sequías	19
4.1.2.	Subida del Nivel del Mar.....	20
4.1.3.	Series de tiempo de las variables Precipitación y Temperatura del cantón La Libertad	22
4.2.	Distribución Espacial del Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica de los Cantones Santa Elena y La Libertad.....	23
4.2.1.	Mapas de las Variables para determinar el Índice de Vulnerabilidad Físico Urbano de los Cantones Santa Elena y La Libertad	23
4.2.1.1.	Índice de Vulnerabilidad Físico	28
4.2.2.	Mapas de las Variables para determinar el Índice de Vulnerabilidad Social Urbano de los Cantones Santa Elena y La Libertad	25
4.2.2.1.	Índice de Vulnerabilidad Social.....	27
4.2.3.	Mapas de las Variables para determinar el Índice de Vulnerabilidad Humano Urbano de los Cantones Santa Elena y La Libertad	28
4.2.3.1.	Índice de Vulnerabilidad Humano	29
4.2.4.	Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica	32

CAPÍTULO 5

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
----	--------------------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA

\

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Área de estudio: cantones Santa Elena y La Libertad, Provincia de Santa Elena	12
Figura 2	Porcentaje población urbana y rural del Cantón Santa Elena.....	14
Figura 3	Ubicación del cantón La Libertad.....	15
Figura 4	Cantones con mayor vulnerabilidad a desastres naturales en Ecuador.....	17
Figura 5	Serie de Tiempo de las Variables Precipitación y Temperatura del Cantón La Libertad.....	22
Figura 6	Mapas para determinación del Índice de Factores Físicos Urbanos en los Cantones Santa Elena y La Libertad.....	23
Figura 7	Índice de Factores Físicos Urbanos en los Cantones Santa Elena y La Libertad.....	24
Figura 8	Mapas para determinación del Índice de Factores Sociales en los Cantones Santa Elena y La Libertad	26
Figura 9	Índice de Vulnerabilidad Social en los Cantones Santa Elena y La Libertad	27
Figura 10	Mapas para determinación del Índice de Factores Humanos en los Cantones Santa Elena y La Libertad	29
Figura 11	Índice de Vulnerabilidad Humano en los Cantones Santa Elena y La Libertad.....	31
Figura 12	Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica de los Cantones Santa Elena y La Libertad.....	32

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Principales Eventos Naturales Causados por Eventos Climáticos en Ecuador.....	5
Tabla 2	Tabla de Factores para determinación del Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica.....	8
Tabla 3	Principales Eventos Naturales a los que vulnerables los Cantones de Santa Elena y La Libertad.....	11
Tabla 4	Datos básicos del Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena.....	13
Tabla 5	Lista de Cantones con Mayor Vulnerabilidad en Ecuador.....	18
Tabla 6	Lista de Cantones con Mayor Afectación en Sequía en Ecuador	19
Tabla 7	Lista de Cantones con Mayor Afectación en Subida del Mar en Ecuador.....	20
Tabla 8	Ranking general de los cantones con mayor afectación.....	21

INTRODUCCION

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en su Artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. El último informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), señala que el calentamiento del sistema climático es inequívoco y que observaciones efectuadas en todo el globo evidencian que muchos sistemas naturales ya están siendo afectados por el aumento de la temperatura. ^[1], Por lo que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) reconoce que "los países de baja altitud y otros países insulares pequeños, los países con zonas costeras bajas, zonas áridas y semiáridas, o zonas expuestas a inundaciones, sequía, y desertificación, y los países en desarrollo con ecosistemas montañosos frágiles, son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático". ^[2]

La mayor exposición al riesgo por amenazas naturales de la región es manifestada en una serie de eventos extremos que han aumentado en frecuencia e intensidad con el devenir de los años, sus consecuencias más nefastas generan pérdidas humanas y cuantiosos daños materiales en la población ^[3]. En relación al tema, el grupo de trabajo II del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), dedicado a evaluar los impactos y adaptación al cambio climático, concluyó que este fenómeno "tendrá los mayores impactos en aquellos pueblos con menos capacidad de protegerse contra el aumento del nivel mar, el incremento de enfermedades y la disminución de producción agrícola, caso de los países en vías de desarrollo". ^[2]

Se han identificado como especialmente vulnerables a los impactos del cambio climático en el Ecuador, a los sectores: agropecuario, energético, forestal, de recursos hídricos y marino costero. Además de ello, sequías, inundaciones y deslizamientos asociados con la variabilidad climática afectan extensas regiones del país. ^[1]. Los efectos de estos procesos se intensifican por las desigualdades sociales, económicas y regionales y por la persistente presencia de condiciones de pobreza. ^[3]

Iniciativas como la Estrategia Nacional de Cambio Climático-ENCC 2012-2025 son aplicadas a través del Ministerio de Ambiente Ecuatoriano, estableciendo el eje de adaptación como uno de sus fundamentos principales, definiendo como meta la reducción de la vulnerabilidad en las diferentes dimensiones del desarrollo social ^[4]. En esa línea, sería relevante y oportuno el diagnóstico adecuado que incluya la medición del riesgo y la vulnerabilidad socioeconómica considerando los factores físicos, sociales, humanos y

económicas, los que afectan la capacidad de una población para absorber y recuperarse del impacto de un evento asociado a una amenaza, para determinar Índices de vulnerabilidad en la zona urbana de un sector muy importante por su ubicación geográfica como son los cantones de Santa Elena y Libertad. La determinación del Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica (IVS) constituye el objetivo principal de esta investigación y sería una herramienta valiosa en el desarrollo de comunidades resilientes.^[2]

CAPÍTULO 1

Objetivos

1.1. Objetivo general

Determinar la vulnerabilidad socioeconómica de los habitantes en las zonas urbanas de los Cantones Santa Elena y La Libertad, Provincia de Santa Elena, producida por eventos climáticos.

1.2. Objetivos específicos

1. Determinar las amenazas naturales producidas por eventos climáticos a los que está expuesta la población urbana de los Cantones Santa Elena y La Libertad.
2. Determinar los índices de vulnerabilidad físicos, sociales y humanos de la población urbana de los Cantones Santa Elena y La Libertad.
3. Establecer los sectores con índices de vulnerabilidad físicos, sociales y humanos de las zonas urbanas de los Cantones Santa Elena y La Libertad mediante análisis espacial.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

El cambio climático se ha consolidado como un importante problema global, produciendo impactos a diferentes niveles, dentro de los que se encuentran los centros urbanos de los países de bajos y medianos ingresos, donde se concentran una gran proporción de las personas con mayor riesgo de sus efectos. La urbanización se percibe como el aumento de la vulnerabilidad de los centros urbanos a los impactos del cambio climático en el contexto de la pobreza urbana y la desigualdad, por ejemplo, el aumento de la concentración de personas en zonas costeras de baja altitud, en riesgo ante los fenómenos meteorológicos graves como resultado del cambio climático. ^[5]

2.1 Vulnerabilidad.

El término vulnerabilidad puede ser definido desde diversas ópticas, considerando diferentes argumentos, siendo necesario dilucidar y determinar claramente el marco conceptual en el que se desenvuelvan los estudios de vulnerabilidad. Desde el punto de vista científico el uso del término vulnerabilidad tiene sus raíces en el estudio de la geografía y de los riesgos naturales, aunque actualmente se incluye en estudios de manejo de riesgos, ecología, salud pública, pobreza, hambruna, cambios de uso de suelo, cambio climático y adaptación, entre otros. ^[6, 7]

Es así que otras contextualizaciones de vulnerabilidad se aplican en varios enfoques metodológicos para estudios de riesgos, economía política, desastres y resiliencia ecológica. ^[8]

En cada uno de estos enfoques las variables analizadas son distintas y además persiguen objetivos diferentes. Es por esto que muchas veces hay confusión en la definición de vulnerabilidad. ^[9]

En Ecuador el enfoque de riesgos ha sido ampliamente utilizado. En este enfoque se analiza claramente dos factores: la “amenaza” y la “vulnerabilidad”. ^[9]

Riesgo= f (Amenaza y Vulnerabilidad).

Definiendo a “amenaza” como un acontecimiento concreto, un evento anómalo o una actividad antropogénica, mientras que “vulnerabilidad” se representa la relación entre la intensidad de la amenaza y el perjuicio ocasionado ^[8].

El IPCC ^[10] describió que: “*La vulnerabilidad es el grado en que un sistema es susceptible, e incapaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los extremos. La vulnerabilidad es función de la forma, magnitud y rapidez del cambio climático y la variación a la que está expuesto un sistema, de su sensibilidad y su capacidad de adaptación.*”. Tenemos así que:

Vulnerabilidad = f (Exposición, Sensibilidad al Clima, Capacidad de Adaptación)

En donde:

Exposición: es el grado, duración y o alcance en el cual un sistema está en contacto con una perturbación, se refiere en este caso al carácter, magnitud, duración y variabilidad del cambio climático. ^[11]

Sensibilidad: es el grado en el cuál un sistema es afectado ya sea de una manera negativa o positiva por la variabilidad o el cambio del clima.

Capacidad de adaptación: es la habilidad de un sistema (tanto humano como natural) para ajustarse al cambio climático y la variabilidad en el clima, para poder disminuir los potenciales daños, tomar ventaja de oportunidades y enfrentar las consecuencias. Las diferencias que se encuentren entre estos dos momentos, podrá mostrar cuáles, en dónde y en qué magnitud se observarán impactos futuros de cambio climático. ^[12]

2.2 Factores que determinan la Vulnerabilidad y sus diferentes aspectos en los Sistemas Urbanos.

Muchos riesgos globales del cambio climático se concentran en las zonas urbanas (nivel de confianza medio) ^[10]. Las medidas que hacen que aumente la resiliencia y se posibilite el desarrollo sostenible pueden acelerar la adaptación con éxito al cambio climático a nivel mundial. El estrés térmico, la precipitación extrema, las inundaciones continentales y costeras, la contaminación del aire, la sequía y la escasez de agua plantean riesgos en las zonas urbanas para las personas, los activos, las economías y los ecosistemas (nivel de confianza muy alto) ^[10]. Los riesgos se amplifican para las personas que carecen de infraestructuras y servicios esenciales o viven en viviendas de mala calidad y en zonas expuestas. Mediante la reducción de los déficits de servicios básicos, la mejora de la vivienda y la construcción de sistemas de infraestructuras resilientes se podrían conseguir reducciones significativas de la vulnerabilidad y la exposición en las zonas urbanas. La adaptación urbana se mejora con la gobernanza eficaz del riesgo urbano a varios niveles, la sintonización de las políticas y los incentivos, el fortalecimiento de la capacidad de adaptación de los gobiernos y comunidades locales, las sinergias con el sector privado y la adecuada financiación y desarrollo institucional (nivel de confianza medio) ^[10]. También

obran en favor de la adaptación una mayor capacidad, voz e influencia de los grupos de bajos ingresos y las comunidades vulnerables y sus asociaciones con los gobiernos locales.

La vulnerabilidad de los sistemas urbanos del área de estudio se determinó a partir de la data del Censo poblacional del Ecuador 2010, considerando la información pertinente a los cantones Santa Elena y La Libertad, clasificándola en factores físicos, sociales y humanos, para deducir y revelar el riesgo a través de situaciones sociales entre poblaciones y entornos similares y cómo son diferentemente expuestos a sufrir daños frente a una amenaza potencial, considerando sus recursos y necesidades ^[13], puesto que vulnerabilidad no es un equivalente a pobreza y marginación, es más bien la consecuencia de un conjunto de aspectos relacionados con las estructuras sociales, económicas y políticas^[13], donde de acuerdo a varios estudios se ha observado que la tendencia de la vulnerabilidad varía poco con el tiempo, con la posible excepción del cambio climático^[14].

Como se mencionó, los datos censales se analizaron bajo tres categorías ^[5]:

Factores físicos: Se evaluaron componentes materiales que tornan vulnerables a las comunidades, considerando las carencias y limitaciones de recursos tales como: vías pavimentadas, acceso al agua potable, alcantarillado, eliminación de basura. Estos son los factores tangibles, por lo cual los tomadores de decisiones y administradores cantonales y comunitarios tienden a centralizarse en ellos.

Factores sociales: dentro del presente estudio se consideraron variables que afectan la resiliencia de las comunidades, debido a que impactan en su estructura social y política, repercutiendo en la capacidad de toma de decisiones y liderazgo, tales como: analfabetismo, mujeres cabezas de hogar, viviendas con más de cuatro personas por dormitorio, jubilados, no afiliados.

Factores humanos: este análisis se realizó dentro del campo psicológico, el cual es menos perceptible que los dos anteriores, determinando componentes humanos representativos por sus capacidades y vulnerabilidades, siendo estos los grupos de pobladores menores de 14 años, los adultos mayores de 65 años y personas con capacidades especiales.

2.3 Impactos de amenazas relacionadas al clima en Ecuador

El Ecuador ha sufrido varios impactos a causa del clima, entre los que se pueden mencionar: inundaciones, sequías, cambio de línea de costa, deslizamientos por fuertes lluvias, heladas, granizadas, aludes, etc. Según la base de datos de DesInventar 2010, que comprende el período de años entre 1970 hasta 2010^[15], los eventos que más han incidido

para la vulnerabilidad de los cantones en el Ecuador han sido los aludes, aluviones, desbordamientos, deslizamientos, epidemias, inundaciones, lluvias, sequías y tempestades.

De todos estos eventos, el mayor porcentaje de incidencia se evidencia en deslizamientos, inundaciones y lluvias, con porcentajes de 48.66%, 50.45% y 33.93%, respectivamente; tal y como se lo puede observar en la tabla 1.

Tabla 1.
Principales Amenazas Naturales Causadas por Eventos Climáticos en Ecuador

Descripción	Número de Cantones	Porcentaje
Aludes	1	0.45%
Aluviones	18	8.04%
Desbordamientos	16	7.14%
Deslizamientos	109	48.66%
Epidemias	8	3.57%
Inundaciones	113	50.45%
Lluvias	76	33.93%
Marejadas	20	8.93%
Sequías	17	7.59%
Tempestades	29	12.95%
Total	224	100%

Fuente: Análisis de vulnerabilidad actual del Ecuador frente al cambio climático a nivel cantonal.
Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2010

CAPÍTULO 3

MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Materiales

Los recursos empleados para el presente estudio fueron:

- Base de datos del Censo Poblacional 2010 en Redatam, SPSS y TXT datos georeferenciados de sectores censales. ^[8]
- Programas informáticos de Windows: Excel y Power Point.
- Software de Sistema de Información Georeferenciada QGIS 2.8.2

3.2. Tiempo o Período.

Se analizaron los datos obtenidos en el Censo Poblacional 2010.

3.3. Recursos (Humanos y Físicos)

Se consideraron datos y trabajos de investigaciones sobre análisis de vulnerabilidades, así como documentos públicos de Planes de desarrollo y ordenamiento territorial de los cantones en estudio, que fueron sustento en el desarrollo de este trabajo.

Se hizo uso de recursos informáticos para procesar los datos elegidos como antecedentes a fin de analizarlos espacialmente a través de gráficos de pastel, tablas y mapas.

3.4. Universo y Muestra.

El Censo Poblacional 2010 en REDATAM, SPSS y TXT^[16], realizado por el Instituto de Estadística y Censos (INEC), constituyó el universo del presente estudio, en tanto que la muestra comprendió datos del Censo Nacional de Ecuador del 2010 de Santa Elena y La Libertad, específicamente la información de los sectores urbanos de los cantones Santa Elena y La Libertad, de los que se escogieron diferentes variables socioeconómicas, clasificándolas por factores de peso (humanos, sociales, físicos urbanos).

3.5.Métodos

3.5.1. Tipo de Investigación

La presente investigación tiene carácter retrospectivo y correlacional, debido a que se utilizaron datos ya recogidos con anterioridad, tal como la base de datos del Censo Poblacional 2010 en Redatam, realizado por el Instituto de Estadística y Censos (INEC), que es una fuente secundaria segura

3.5.2. Diseño de la Investigación

La metodología se basa en un conjunto de análisis y evaluación de datos, por lo cual la investigación requiere del trabajo analítico de los investigadores y la asociación de estos resultados a la opinión de las instituciones, organismos y personas de contraparte que generan o avalan los resultados de la investigación.

Las evaluaciones de la vulnerabilidad socioeconómica se asientan en métodos convencionales que consideran aspectos socioeconómicas de grupos, personas y su entorno, tales como género, edad, discapacidad física y acceso a determinados servicios básicos; para lo cual son fundamentales las bases de datos históricos que recogen e identifican los aspectos dinámicos de la sociedad, que sirven de criterio para asignar ponderaciones relativas a los distintos factores de la vulnerabilidad en los ejercicios de evaluación del riesgo y obtener la evaluación global del riesgo expresado en el Índice de Vulnerabilidad socioeconómica del área de estudio, identificando la exposición frente a amenazas específicas, que se ponderan mediante la participación activa de las comunidades en riesgo para la elaboración de mapas y cartas que afinan el proceso de evaluación.^[17]

3.5.3. Metodología para la Obtención de Datos:

Se obtuvieron los datos censales de Santa Elena y La Libertad pertenecientes al Censo Nacional de Ecuador del 2010. Se seleccionó la información socioeconómicamente representativa del área urbana de los cantones en estudio, que fue expresada en la unidad más pequeña disponible denominada sectores censales, representándola en porcentajes con respecto a la población total de cada sector. Posteriormente, considerando sus características se clasificaron en factores humanos, sociales y físicos, los que infieren en la vulnerabilidad socioeconómica del área de estudio (Tabla 2).

Tabla 2
Tabla de Factores para determinación del Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica

FACTORES	VARIABLES	MEDIDAS
Factores Físicos	F1: Sin Acceso a Vías Pavimentadas	Porcentaje con respecto al Total de Viviendas
	F2: Sin Acceso a Agua Potable dentro de la Vivienda.	Porcentaje con respecto al total de viviendas ocupadas con personas presentes
	F3: Sin Acceso a Alcantarillado	
	F4: Sin Acceso a Eliminación de Basura por carro recolector	
Factores Sociales	S1: Poblacional	Población Total/km2
	S2: Analfabetismo	Porcentaje con respecto a la Población mayores de 5 años.
	S3: Mujeres Cabezas de Hogar	Porcentaje con respecto a la Población Total
	S4: Viviendas con más de 4 personas por dormitorio	Porcentaje con respecto al total de viviendas ocupadas con personas presentes
	S5: Jubilados	Porcentaje con respecto al total Personas alguna vez han trabajado
	S6: No Afiliados	
Factores Humanos	H1: Menores de 14 años	Porcentaje con respecto a la Población Total
	H2: Adultos Mayores de 65 años	
	H3: Personas con Capacidades Especiales	

Fuente: INEC, 2015
Elaborado por: A. Grijalva – J. Valenzuela

Indicadores de Vulnerabilidad.

Desde mediados de la década de 1990 el enfoque de la vulnerabilidad cambió de un enfoque exclusivo de factores meteorológicos y biofísicos, a un enfoque integral que incluye factores sociales, económicas, físicos, incluso políticos. ^[18].

Las variables utilizadas fueron normalizadas y se calcularon las ponderaciones en función de su variabilidad relativa que fue la población total cantonal.

A partir de las variables descritas se conformaron tres tipos de factores de vulnerabilidad:

Factores físicos: Se evaluaron componentes materiales que tornen vulnerables a las comunidades, considerando las carencias y limitaciones de recursos tales como: vías pavimentadas, acceso al agua potable, alcantarillado, eliminación de basura. Estos son los factores tangibles por lo cual los tomadores de decisiones y administradores cantonales y comunitarios tienden a centralizarse en ellos.

Fórmula para el cálculo del factor físico:

$$IVF: F1 + F2 + F3 + F4$$

Donde IVF es el Índice de Vulnerabilidad Física

- ✓ F1: Sin acceso a Agua Potable dentro de la Vivienda.
- ✓ F2: Sin Acceso a Alcantarillado
- ✓ F3: Acceso a eliminación de basura por carro recolector
- ✓ F4: Sin acceso a Vías Pavimentadas

Grupo focal: Algunas de las comunidades estaban expuestas a condiciones insalubres que los hacían vulnerables, y su vulnerabilidad se agudizan bajo ciertas condiciones ambientales de humedad relacionada con precipitaciones y variación de temperatura.

Factores Sociales: Se consideraron variables que afectan la resiliencia de las comunidades, debido a que impactan en su estructura social y política, repercutiendo en la capacidad de toma de decisiones y liderazgo, tales como: analfabetismo, mujeres cabezas de hogar, viviendas con más de cuatro personas por dormitorio, jubilados, no afiliados.

Fórmula para cálculo del factor social:

$$IVS = S1 + S2 + S3 + S4 + S5 + S6$$

Donde IVS es el Índice de Vulnerabilidad Social

- ✓ S1: Población total cantonal
- ✓ S2: Analfabetismo
- ✓ S3: Mujeres Cabezas de Hogar
- ✓ S4: Viviendas con más de 4 personas por dormitorio
- ✓ S5: Jubilados
- ✓ S6: No Afiliados

Grupo focal: Empoderamiento y representatividad de la comunidad. Las variables descritas anteriormente son usadas para el cálculo del índice de vulnerabilidad social.

Factores Humanos: Este análisis se realizó dentro del campo del desarrollo personal, el cual es menos perceptible que los dos anteriores, determinando componentes humanos evaluados por sus capacidades y vulnerabilidades, siendo estos los grupos de pobladores menores de 14 años, los adultos mayores de 65 años y personas con capacidades especiales.

Fórmula para cálculo del factor humano:

$$IVH: H1 + H2 + H3$$

Donde IVH es el Índice de Vulnerabilidad Humano

- ✓ H1: Menores de 14 años
- ✓ H2: Adultos Mayores de 65 años
- ✓ H3: Personas con Capacidades Especiales

Grupo focal: Susceptibilidad de la población.

Con el fin de alcanzar un indicador de vulnerabilidad consistente, se procedió a normalizar los factores, aplicando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{F. Normalizado} = \frac{\Sigma F1i - \min F1}{\mathbf{Máx F1 - Min F1}}$$

El factor se normaliza y toma la forma de radicos o cocientes, delimitado entre 0 – 1, siguiendo una distribución beta, lo cual no supone una distribución normal y evitaría incurrir en posibles errores de especificación en el caso de asimetrías, dejando abierta la posibilidad de aproximar la versión beta a una distribución normal en caso de que los parámetros de distribución a y b, sean aproximadamente iguales. ^[19] Los errores de esta aproximación son insignificantes y permiten establecer niveles de vulnerabilidad. ^[20]

3.5.3.1. Amenazas Naturales producidas por Variabilidad y Cambios Climáticos

De acuerdo a la base de datos de DesInventar, 2015 y considerando los términos de referencia elaborados por el Ministerio del Ambiente ^[4], los cantones de Santa Elena y La Libertad en el período 1970-2010, se presentaron vulnerables ante las siguientes amenazas: (Ver Tabla 3).

Tabla 3
Principales Eventos Naturales a los que vulnerables los Cantones de Santa Elena y La Libertad

AMENAZAS	CANTONES
Sequias	Santa Elena
	La Libertad
Aumento del nivel del mar	Santa Elena
	La Libertad

Fuente: DesInventar, 2015

Elaborado por: A. Grijalva – J. Valenzuela

3.5.3.2. Factores determinantes en la Vulnerabilidad

Los factores que se utilizaron para determinar la vulnerabilidad socioeconómica del área de estudio se pueden observar en la Tabla 2, la información se obtuvo de una fuente secundaria proveniente del Censo Nacional de Población de 2010. Este indicador depende del comportamiento de los factores humanos, físicos y sociales, que están asociados con las capacidades de las personas, la estructura familiar, la infraestructura física, capacidad económica, los grupos socialmente vulnerables, el acceso a servicios sanitarios. Los resultados fueron expresados espacialmente, que permitió visualizar el Índice de vulnerabilidad socioeconómica de los cantones Santa Elena y La Libertad.

3.5.4. Área de Estudio

El presente estudio se realizó en los cantones La Libertad y Santa Elena, de la provincia de Santa Elena. Los cantones fueron elegidos considerando que son ciudades pequeñas, con la mayor parte de la población urbana asentada en lugares bajos, no supera un millón de habitantes, y sus ingresos son medios o bajos

Provincia de Santa Elena

La provincia de Santa Elena se encuentra ubicada en la zona costera central del Ecuador. Tiene una superficie de 3.762,8 Km². El 97% del territorio corresponde al cantón Santa Elena, el 2% a Salinas y el 1% a La Libertad. Su altura es a 1msnm (Plan Preliminar de La provincia de Santa Elena 2008). Figura 1.



Figura 1: Área de estudio: cantones Santa Elena y La Libertad, Provincia de Santa Elena
Fuente: Descubrimiento de la Península de Santa Elena, 2014

3.5.4.1. Datos Generales del Cantón Santa Elena

El cantón Santa Elena es la capital de la provincia del mismo nombre y se encuentra ubicado al norte de dicha provincia. Es el cantón más extenso de la provincia (Tabla 4). La cabecera urbana se encuentra a 106 Km de distancia de la ciudad de Guayaquil. ^[21]

Tabla No. 4
Datos básicos del Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena

DATOS BASICOS	
Provincia	Santa Elena
Cantón	Santa Elena
Cabecera cantonal	Santa Elena
Fecha de cantonización	22 de Enero de 1837
Población	144.076 Hab.
Área urbana (Km²)	27,03
Área rural (km²)	3.637,97
Parroquias urbanas:	Santa Elena (cabecera urbana)
Parroquias rurales:	Santa Elena (periferia) Atahualpa Colonche Chanduy Manglaralto Simón Bolívar San José de Ancón

Fuente: Proyecto de evaluación de vulnerabilidad y reducción de riesgo de desastres a nivel municipal en el Ecuador, CADS-ESPOL, 2013

Por su extensión en el cantón Santa Elena se encuentra la ruralidad de la provincia, especialmente de las poblaciones autóctonas de la costa ecuatoriana, las cuales al igual que el sector urbano necesitan apoyo para su desarrollo equitativo y sustentable. ^[22]

La cabecera cantonal de Santa Elena está contigua a la cabecera cantonal de La Libertad, y junto al cantón Salinas conformando una región urbana con características especiales y desarrollo urbanístico diferente, dado que el cantón Salinas presenta un mayor desarrollo urbanístico y económico por la presencia de grandes cadenas hoteleras. ^[23] .

Clima

El clima tiene una variación entre tropical húmedo y tropical seco. La temperatura media anual se encuentra entre los 23.5 y 25.2 °C, llegando a temperaturas máximas de 32°C en la estación de invierno y las mínimas son del orden de 16°C., en los meses de julio a septiembre. La estación de lluvias se presenta de enero a abril, con precipitaciones anuales inferiores a 500 mm³. ^[22]

Población

El Cantón Santa Elena según el VII Censo de Población del año 2010, tiene una población total de 144.076 habitantes que están distribuidos en 39.681 habitantes en la zona urbana y 104.395 en la zona rural. Analizando históricamente desde 1990 el porcentaje de la población rural con relación a la urbana, ha disminuido lo cual se debe entre otros aspectos a que la población rural tiene como principal actividad el trabajo de la tierra y, debido a la carencia de agua para riego, las comunidades toman la decisión de vender y abandonar las tierras en busca de otras oportunidades, haciendo que la población rural vaya disminuyendo. El crecimiento de la zona urbana demuestra la marcada influencia del sector turístico, siendo más dinámico que el sector pesquero, estas dos actividades constituyen las principales fuentes económicas del cantón. Otro factor que influye en la migración es la búsqueda de servicios de educación y salud. ^[21] Ver figura 2

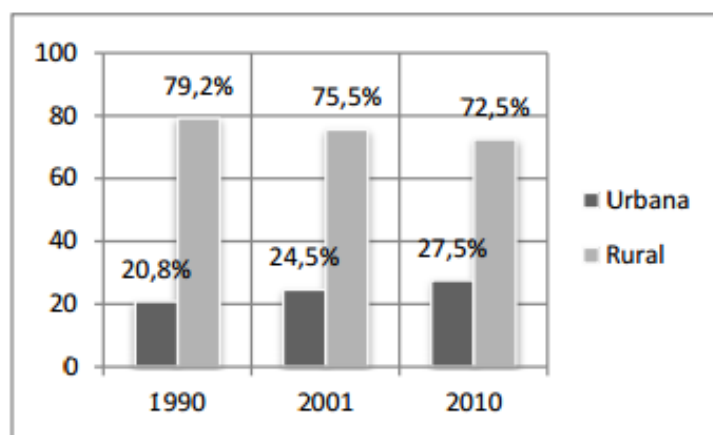


Figura 2. Porcentaje población urbana y rural del Cantón Santa Elena

Fuente: INEC, 2010

El comportamiento demográfico de la ciudad de Santa Elena presenta un alto porcentaje de población en el centro de la ciudad donde se concentra las instituciones públicas, iglesias y otros elementos importantes, llegando a un máximo de 191 habitantes por hectárea, además presenta una considerable población flotante, sobre todo en la época de temporada invernal que coincide con los feriados que se dan a nivel nacional. ^[21]

Datos Generales del Cantón La Libertad

La Libertad se ubica entre los cantones de Santa Elena y Salinas, en la parte más occidental de la Provincia de Santa Elena y de América del Sur. (Figura 3).



Figura 3: Ubicación del cantón La Libertad

Fuente: GAD Municipal del cantón La Libertad, PDOT 2012-2020

Limites

Al norte desde el término del carretero que une la Represa Velasco Ibarra, al este desde el estero Murciélago; al sur desde la confluencia de los ríos Hondo y Pinargoti y al oeste alcanza la bifurcación de los carreteros que conectan el sitio Punta de Suche con Punta Carnero. ^[24]

Clima

El clima de La Libertad es seco, con escasas precipitaciones pluviométricas que promedian los 100 mm³ para los últimos años, considerando los valores extremos anuales de 8,9 mm³ para 1.968 y 299 mm³ en 1971. ^[24]

Población

Según el VI Censo de la población realizado por el INEC en el 2.001, el cantón La Libertad contaba con una población de 77.646 habitantes, creciendo a una tasa de 3,5%. Actualmente y de acuerdo al Censo de noviembre del 2.010 la población es de 95.942 habitantes; de los cuales 47.912 son mujeres y 48.030 son hombres, existiendo una baja en la tasa de crecimiento de la población, ubicándose en este nuevo periodo intercensal en el 2,16%; población que distribuida en el territorio representa una densidad poblacional de 3.747 habitantes por Km². [24]

De acuerdo al Censo del 2.010, en el cantón, se dio un proceso de migración entre el 2001 al 2008. Los principales motivos de la migración son: trabajo 55,81 %, estudios 14,73 % unión familiar 23,88%, otro 5,58%. Según el censo 2.010, establece que el mayor porcentaje de migrantes fue mujeres, en tanto que las edades de los migrantes fluctuaron entre 15 – 34 años. [16]

La Población aborígen fue desplazada por los emigrantes que llegaban de todas las provincias del país, inspirados por las posibilidades de trabajo que brindaba la compañía inglesa Anglo [22]

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

4.1. Cantones con Mayor Vulnerabilidad a Eventos Climáticos

En Ecuador el cantón con mayor vulnerabilidad a desastres naturales ocasionados por eventos climáticos es el cantón La Libertad de la provincia de Santa Elena, según el último estudio realizado por el MAE y fue corroborado mediante el uso de la base histórica (DesInventar) que comprende los años 1970 al 2010. En la Figura 4 se puede verificar los cantones con mayor vulnerabilidad a eventos climáticos, de acuerdo al estudio mencionado.

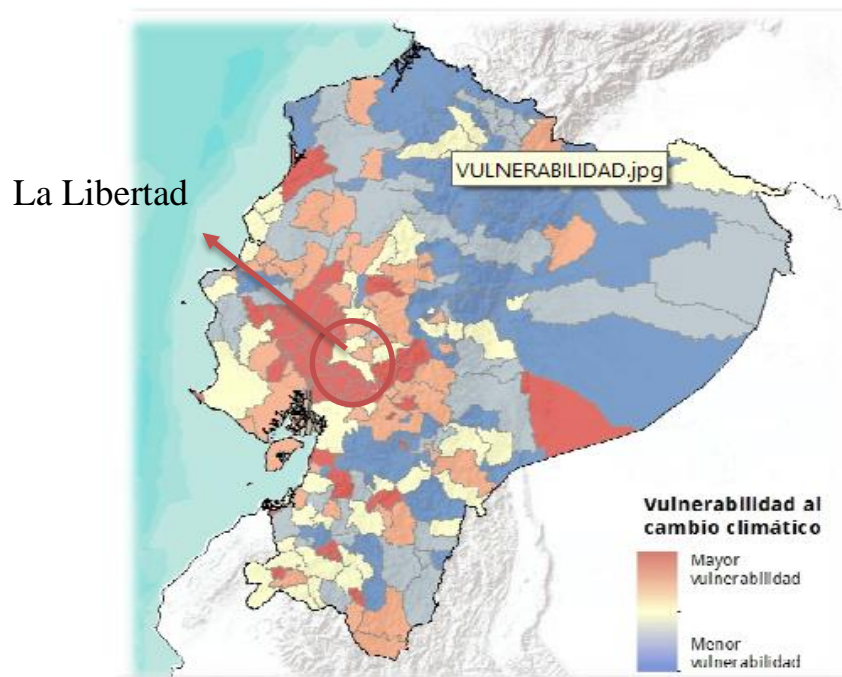


Figura 4. Cantones con mayor vulnerabilidad a desastres naturales en Ecuador
Fuente: Análisis de vulnerabilidad actual del Ecuador frente al cambio climático a nivel cantonal. Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2010

A continuación en la Tabla 5 se presentan los cantones con mayor vulnerabilidad a eventos climáticos, donde se evidencia que La Libertad es el cantón más vulnerable en Ecuador [22].

Tabla 5
Lista de Cantones con Mayor Vulnerabilidad en Ecuador

N.	PROVINCIA	CANTON
1	Santa Elena	La Libertad
2	Guayas	San Jacinto de Yaguachi
3	Guayas	Santa Lucía
4	Guayas	Salitre (Urbina Jado)
5	Guayas	Durán
6	Guayas	Balzar
7	Guayas	Balao
8	Loja	Quilanga
9	Los Ríos	Palenque
10	Guayas	Colimes
11	Manabí	Olmedo
12	Los Ríos	Baba
13	Guayas	Colimes
14	Manabí	Olmedo
15	Los Ríos	Palenque
16	Santa Elena	Salinas
17	Guayas	Isidro Ayora
18	Guayas	Daule
19	Guayas	Lomas de Sargentillo
20	Los Ríos	Vinces
21	Guayas	Palestina
22	Guayas	Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan)
23	Chimborazo	Pallatanga
24	Guayas	El Triunfo
25	Bolívar	Chillanes

Fuente: Análisis de vulnerabilidad actual del Ecuador frente al cambio climático a nivel cantonal. Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2010

4.1.1. Sequías

De acuerdo a la base de DesInventar 2010, en el período comprendido entre 1970-2010, el cantón La Libertad ocupó el noveno lugar entre los más afectados por los efectos de la sequía como se puede verificar en la Tabla 6.

Tabla 6
Lista de Cantones con Mayor Afectación en Sequía en Ecuador

N.	PROVINCIA	CANTON
1	Manabí	Olmedo
2	Loja	Pindal
3	Guayas	San Jacinto de Yaguachi
4	Guayas	Santa Lucía
5	Guayas	Isidro Ayora
6	Guayas	Colimes
7	Guayas	Durán
8	Guayas	Salitre (Urbina Jado)
9	Santa Elena	La Libertad
10	Manabí	24 de Mayo
11	Guayas	Balao
12	Manabí	Junín
13	Loja	Quilanga
14	Guayas	Balzar
15	Loja	Celica
16	Santa Elena	Santa Elena
17	Los Ríos	Palenque
18	Guayas	Pedro Carbo
19	Chimborazo	Colta
20	Guayas	Lomas de Sargentillo
21	Loja	Olmedo
22	Manabí	Bolívar
23	Manabí	Rocafuerte
24	Manabí	Pajal
25	Cañar	Suscal

Fuente: Análisis de vulnerabilidad actual del Ecuador frente al cambio climático a nivel cantonal.
Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2010

4.1.2. Subida del Mar

Mediante la recopilación de datos del período comprendido entre 1970-2010 en la base de datos DesInventar 2010, se observó que La Libertad ocupa el lugar número uno en la lista de cantones con mayor afectación en subida del mar y Santa Elena ocupa el lugar 22 dentro del mismo listado. El detalle de los principales cantones que han variado su perfil costero, como se puede observar en la Tabla 7.

Tabla 7.
Lista de cantones con mayor afectación en Subida del Mar en Ecuador

N.	PROVINCIA	CANTON
1	Santa Elena	La Libertad
2	El Oro	Huaquillas
3	Santa Elena	Salinas
4	Guayas	Durán
5	Guayas	Balao
6	Manabí	Pedernales
7	Manabí	Jaramillo
8	Guayas	Samborondón
9	Manabí	Tosagua
10	Esmeraldas	Rio Verde
11	Guayas	Playas
12	El Oro	Machala
13	Guayas	Guayaquil
14	Manabí	Jama
15	Manabí	San Vicente
16	Manabí	Sucre
17	El Oro	Santa Rosa
18	Manabí	Chone
19	Esmeraldas	Esmeraldas
20	El Oro	El Guabo
21	Guayas	Naranjal
22	Santa Elena	Santa Elena
23	Manabí	Jipijapa
24	Esmeraldas	Muisne
25	Manabí	Montecristi

Fuente: Análisis de vulnerabilidad actual del Ecuador frente al cambio climático a nivel cantonal.
Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2010

En la Tabla No. 8 se presenta un ranking de las mayores afectaciones naturales por efectos de las amenazas naturales del cambio climático en los cantones La Libertad y Santa Elena. El cantón La Libertad se encuentra en el primer lugar en lo referente a amenazas naturales por efecto del cambio climático, además es el cantón con mayor afectación de pérdida del perfil costero y también ocupa el puesto número 9 entre 25 cantones que son afectados por la sequía.

El cantón Santa Elena se encuentra en el lugar número 16, entre los 25 cantones más vulnerables a la sequía, adicionalmente ocupa el lugar 22 entre los 25 cantones que sufre pérdida del perfil costero.

Tabla 8.
Ranking general de las mayores afectaciones en los cantones La Libertad y Santa Elena

Amenazas naturales por efecto del cambio climático	Santa Elena	La Libertad
Sequía	16 / 25	9/25
Subida de mar	22 / 25	1 / 25
Mayor vulnerabilidad en Ecuador	No está considerado	1 / 25

Fuente: Análisis de vulnerabilidad actual del Ecuador frente al cambio climático a nivel cantonal.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2010

Elaborado por: A. Grijalva - J. Valenzuela

De lo que se concluye que el cantón con mayor vulnerabilidad por amenazas naturales por efecto del cambio climático es La Libertad.

4.1.3. Series de tiempo de las variables Precipitación y Temperatura del cantón La Libertad

El cantón La Libertad ha presentado una disminución en las precipitaciones y un incremento en la temperatura. Ver figura 5.

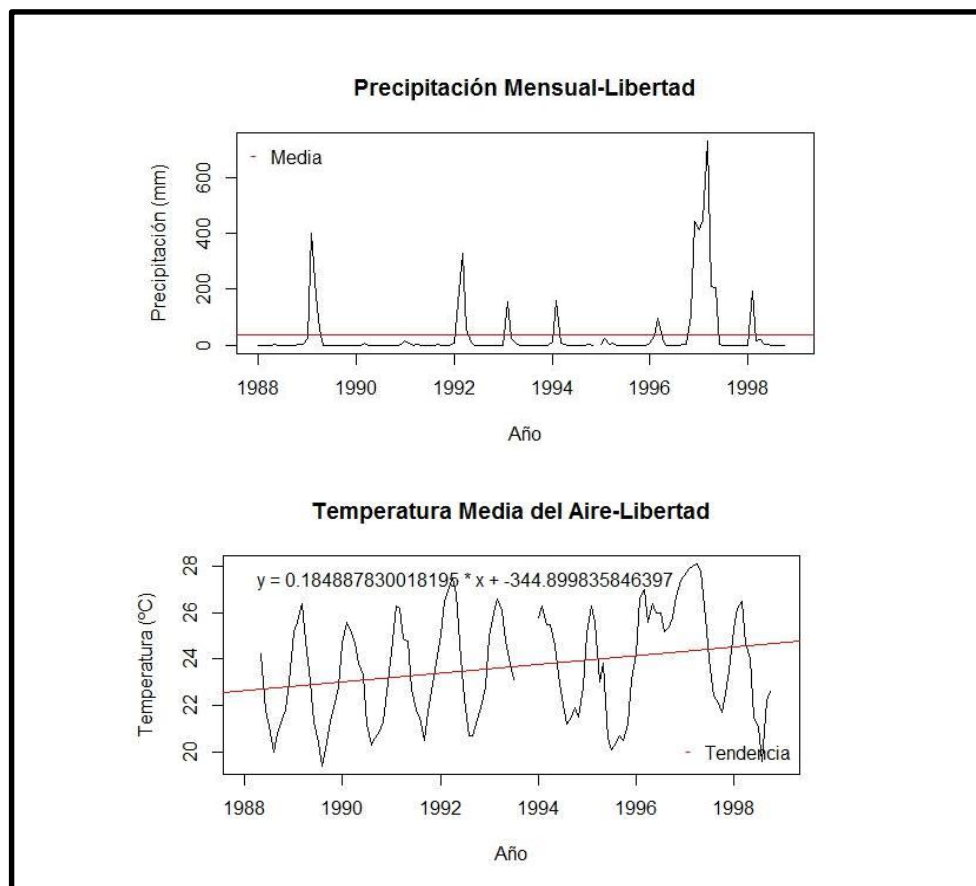


Figura 5. Series de Tiempo de las Variables Precipitación y Temperatura del Cantón La Libertad

Fuente: INAMHI, 2015

Elaborado por: A. Grijalva – J. Valenzuela

En ambos casos podemos observar que los picos máximos se dieron en los años de 1997-1998, asociados a la presencia del evento El Niño. Los cambios bruscos en estas variables podrían haber generado posiblemente desequilibrio ecológico y degradación ambiental, haciéndolo susceptible a nuevas amenazas naturales, como la sequía, que de acuerdo a la base de datos DesInventar es la principal amenaza natural del cantón La Libertad.

4.2. Distribución Espacial del Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica de los Cantones Santa Elena y La Libertad

4.2.1 Mapas de las Variables seleccionadas en la determinación del Índice de Vulnerabilidad Físico Urbano de los Cantones Santa Elena y La Libertad

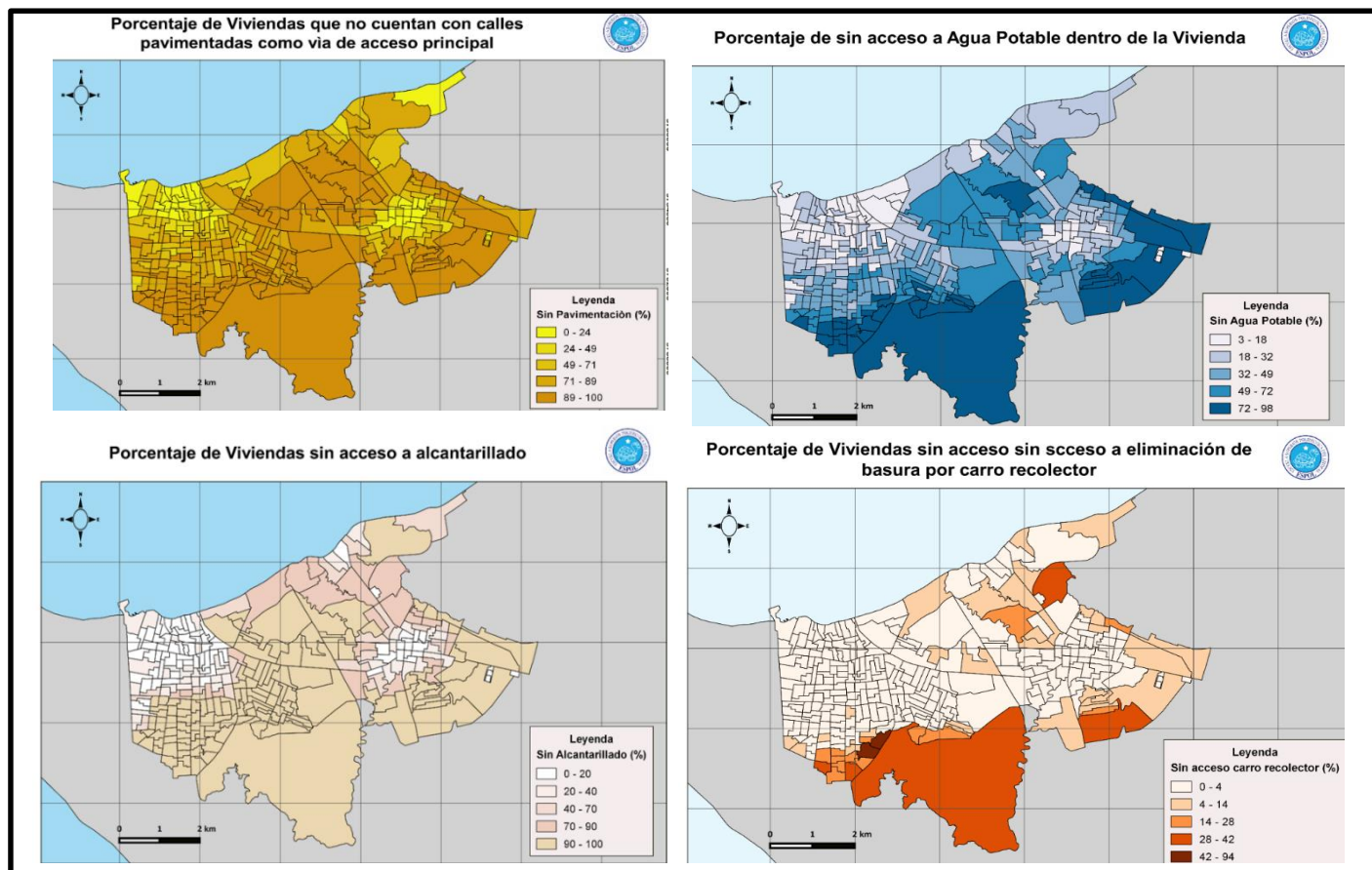


Figura 6. Mapas de variables consideradas en la determinación del Índice de Factores Físicos Urbanos en los Cantones Santa Elena y La Libertad

Fuente: INEC, 2015

Elaborado por: A. Grijalva – J. Valenzuela

En la Figura 6 se presentaron los mapas que fueron base para la determinación del Índice de vulnerabilidad físico, las variables consideradas fueron:

- Viviendas que no cuentan con calles como vía de acceso principal

- Sin acceso a agua potable dentro de la vivienda
- Viviendas sin acceso a alcantarillado
- Viviendas sin acceso a eliminación de basura por carro recolector.

Visualizando que el mayor porcentaje de la población vulnerable se encuentra en las periferias de los cantones, debido principalmente a que estos sectores se originaron de asentamientos irregulares, no considerados en el Plan de Ordenamiento Territorial {PDOT} de los cantones en estudio .

Adicionalmente, se evidenció que las alteraciones climáticas presentes han provocado incremento en el nivel del mar produciéndose inundaciones, lo que agudiza la vulnerabilidad física de los cantones analizados.

4.2.1.1. Índice de Vulnerabilidad Físico

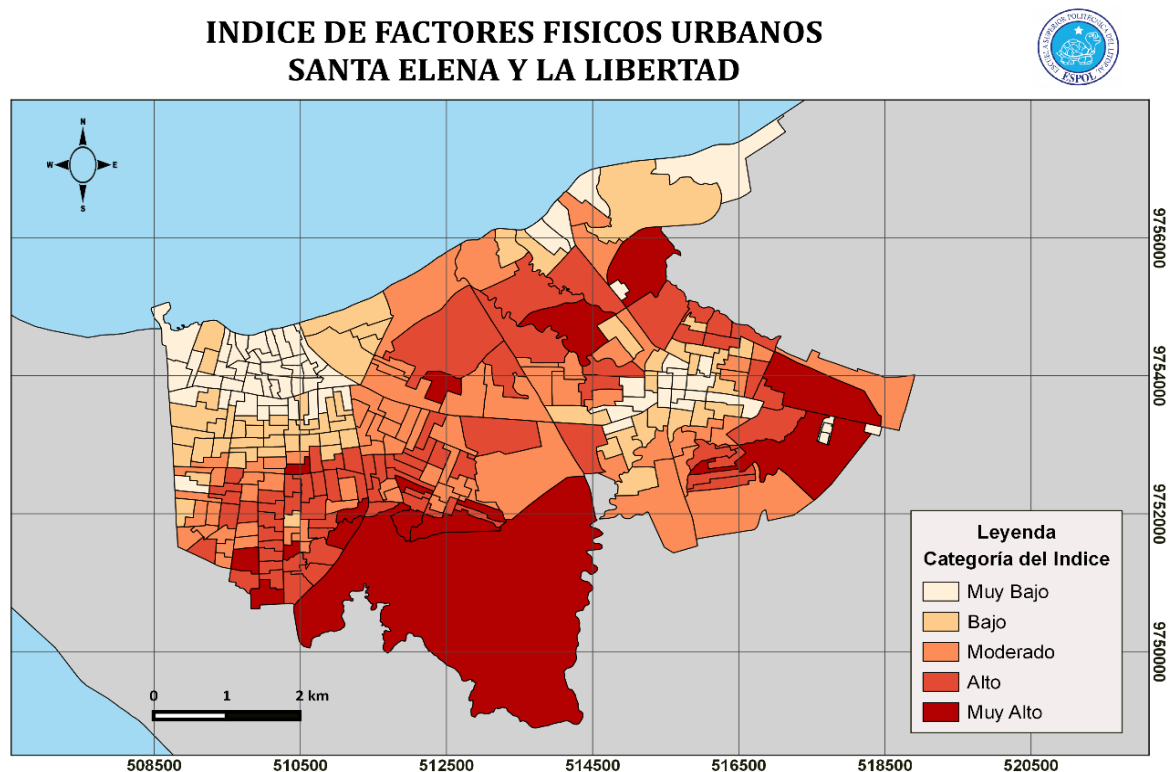


Figura 7. Índice de Factores Físicos Urbanos en los Cantones Santa Elena y La Libertad
Fuente: INEC, 2015

Elaborado por: A. Grijalva – J. Valenzuela

En la figura 7 se puede observar el índice de vulnerabilidad a factores físicos de los cantones Santa Elena y La Libertad, donde se evidenció que el cantón La Libertad presentaba la mayor vulnerabilidad ante factores físicos urbanos. La principal causa de la vulnerabilidad encontrada en el cantón La Libertad se debe a que se formó sin un desarrollo urbano planificado, ya que fue producto de asentamientos irregulares que se fundaron durante las primeras décadas del siglo 20 por personas que emigraban de los sectores rurales circundantes o de otras ciudades con la finalidad de aprovechar las oportunidades laborales en la empresa inglesa ANGLO, que funcionaba en esa época.^[19]

4.2.2. Mapas de las Variables para determinar el Índice de Vulnerabilidad Social de los Cantones Santa Elena y La Libertad.

En esta sección se visualizaron los mapas que sirvieron de base para la determinación del índice de vulnerabilidad social, las variables que se usaron fueron:

- Densidad poblacional
- Población con analfabetismo
- Población con mujeres cabezas de hogar
- Viviendas con más de 4 personas por dormitorio
- Población de jubilados, población que no son afiliado

Mediante una representación espacial se determinaron los sectores más vulnerables por cada variable, aumentando el conocimiento sobre lugares expuestos, obteniendo una herramienta eficiente para los tomadores de decisiones, a fin de aumentar la resiliencia de los lugares mayormente expuestos. Ver Figura 8.

Los cantones Santa Elena y La Libertad han tenido un crecimiento en su densidad poblacional en los últimos 20 años, evidenciando en este estudio que el mayor incremento de densidad poblacional se dio en los grupos con analfabetismo y las mujeres cabeza de hogar.^[20]

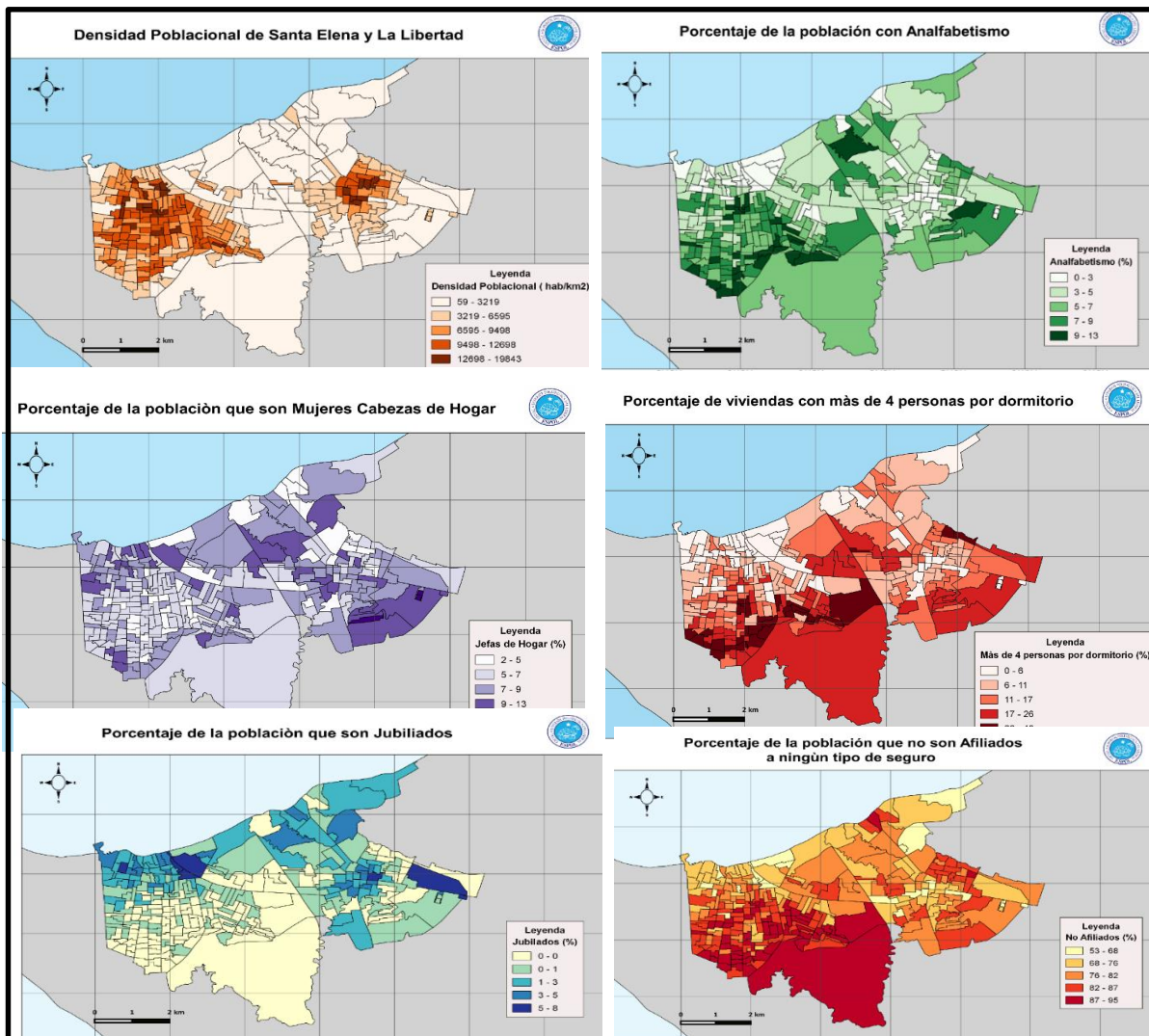


Figura 8. Mapas para determinación del Índice de Factores Sociales Urbanos en los Cantones Santa Elena y La Libertad
Fuente: INEC, 2015

La población con analfabetismo se considera vulnerable por la dificultad en el acceso al conocimiento de situaciones fundamentales para tomar decisiones asertivas, inclusive sobre su vida y salud ^[25]

Las mujeres son estimadas más vulnerables a los desastres debido a su tradicional papel de madres y cuidadoras; por lo cual los desastres y la consecuente inseguridad que se

produce, sumado a su intrínseco sentimiento de responsabilidad con los muy jóvenes y ancianos, bajo su supervisión, restringen su capacidad para buscar seguridad ^[26].

Adicionalmente se podría acotar que en Argentina se han desarrollado estudios para determinar la relación entre vulnerabilidad social, deserción y rezago, obteniendo resultados que reflejan una alta relación entre los factores señalados ^[27]. Es decir, que en los hogares vulnerables, también existirá mayor deserción o rezago escolar en niños que posiblemente se mantendrán en un círculo de condiciones de vulnerabilidad social ^[28]

4.2.2.1. Índice de Vulnerabilidad Social

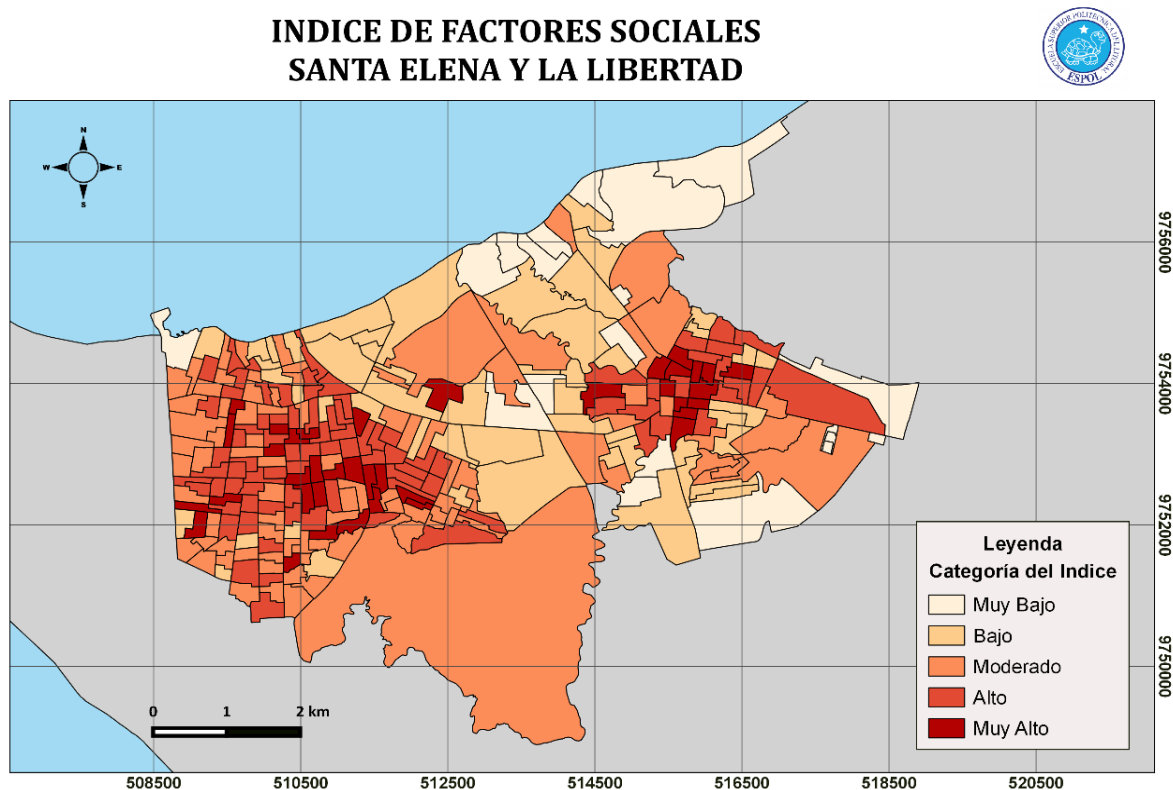


Figura 9. Índice de Factores Sociales Urbanos en los Cantones Santa Elena y La Libertad

Fuente: INEC, 2015

Elaborado por: A. Grijalva – J. Valenzuela

En la Figura 9 se presenta el índice de vulnerabilidad social de los cantones Santa Elena y La Libertad

Se determinó que el cantón La Libertad presenta mayor vulnerabilidad en los factores sociales, concordando con lo expuesto en el mapa correspondiente a factores físicos, debido a que la población de este cantón posee un alto índice de analfabetismo que varía entre el 9 a 13% según datos del INEC - 2010.

Esta información fue verificada con encuestas realizadas a un grupo de pobladores entre una edad promedio de 20 a 30 años para determinar su nivel de educación, y dando como resultado que el 70% de los encuestados poseen estudios secundarios, el 12% tienen estudios universitarios y el restante únicamente estudios primarios.

Profundizando en el efecto de la vulnerabilidad social en la población, vale mencionar que los grupos poblacionales detectados como mayormente vulnerables se asociarían a condiciones de pobreza, debido a una carencia efectiva que imposibilitaría el sostenimiento y desarrollo presente y futuro. ^[29]

.4.2.3. Mapas de las Variables para determinar el Índice de Vulnerabilidad Humana de los Cantones Santa Elena y La Libertad

En la Figura 10 se visualizaron los mapas con los que posteriormente se determinó el índice de vulnerabilidad humana, las variables que se usaron fueron:

- Población menor a 14 años
- Población mayor a 65 años
- Personas con discapacidad.

Según datos del INEC-2010, entre el 30 – 35 % de la población de los cantones Santa Elena y La Libertad son vulnerables debido a que corresponden a los grupos etarios considerados vulnerables, por su fragilidad social y por falta de resiliencia, por lo cual tienen un considerable grado de exposición y una inconsistente capacidad de respuesta y recuperación ante amenazas. ^[30]

La reducción de este tipo de factores implica la aplicación de procesos que contribuyan al desarrollo humano sostenible y de políticas explícitas de reducción de riesgo. Siendo necesario que las autoridades pertinentes y los tomadores de decisiones den especial énfasis en estos aspectos. ^[31]

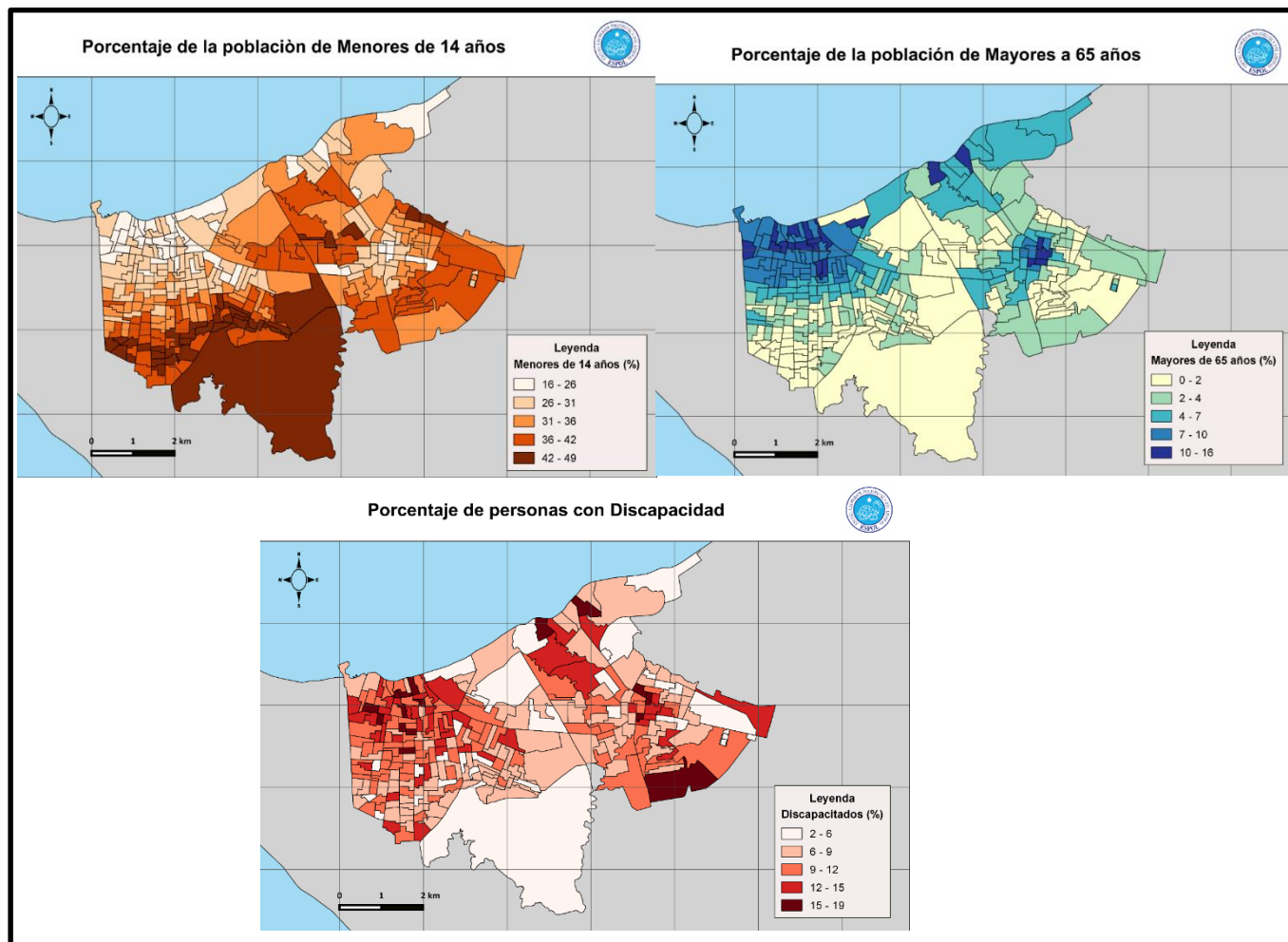


Figura 10. Mapas para determinación del Índice de Factores Humanos en los Cantones Santa Elena y La Libertad

Fuente: INEC, 2015

Elaborado por: A. Grijalva – J. Valenzuela

4.2.3.1. Índice de Vulnerabilidad Humana.

El índice de vulnerabilidad humana analiza el rol de los seres humanos como actores principales de las fuerzas conductoras (presiones), y su capacidad de respuesta y resiliencia.^[31]

La vulnerabilidad de los humanos a las condiciones ambientales tiene dimensiones sociales, económicas y ecológicas, radica principalmente en nuestra identidad biológica,

representada en esencia por los genes y, de manera paralela, por nuestra forma de organización, asentamientos, apropiación del medio ambiente y distribución social de los recursos.^[31]

En nuestro estudio se identificaron tres grupos humanos más vulnerables, como son: los menores de 14 años; los adultos mayores de 65 años y las personas discapacitadas. (Ver Figura 11)

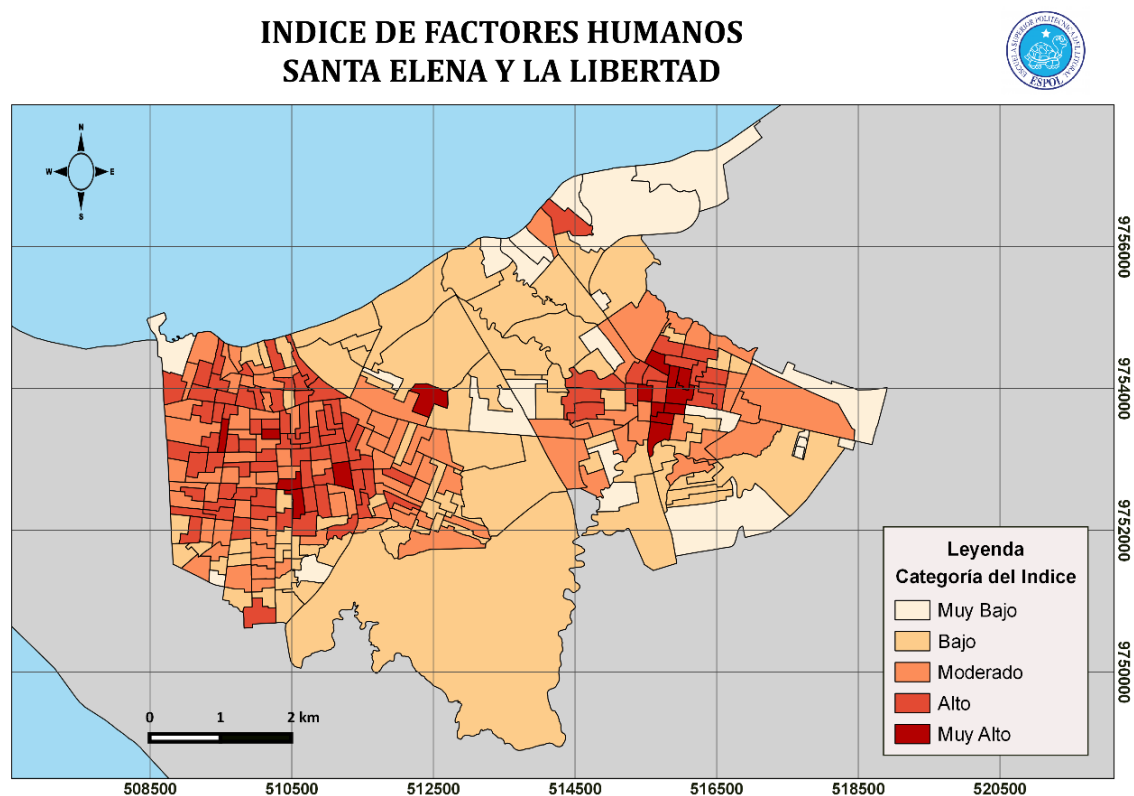


Figura 11. Índice de Factores Humanos en los Cantones Santa Elena y La Libertad

Fuente: INEC, 2015

Elaborado por: A. Grijalva – J. Valenzuela

Así los niños por su baja estatura están más cerca del suelo, por lo cual serían mayormente afectados por bacterias, las que se multiplican ante eventos climáticos anómalos, como inundaciones, tormentas, sequías, etc.^[31]

Los adultos mayores de 65 años, se tornan vulnerables debido a los efectos degenerativos que causa el envejecimiento, reconocido actualmente en México como un problema de salud pública ^[32], que conllevando gastos en medicina y tratamientos geriátricos. Además tiene un impacto importante en el perfil demográfico del sector, que denotan precisamente un incremento de los grupos de edad avanzada, el cual se vincula con problemas de larga duración, difícil prevención y mayores costos.

Otro grupo vulnerable estrechamente ligado al anterior es el grupo poblacional con discapacidad, aquí encontramos personas con discapacidades por fallas genéticas, discapacidades adquiridas en accidentes o como resultado de envejecimiento, por lo cual no poseen la capacidad propia de proteger y preservar su vida, en muchos casos tampoco sus bienes, no son autónomos y en la mayor parte de los casos dependen de terceros. Ante esto el gobierno nacional del Ecuador ha emprendido acciones de responsabilidad social, siendo una de las más destacadas la Misión Solidaria Manuela Espejo, realizando atención médica y social a los ciudadanos y ciudadanas con discapacidad y sus familiares. ^[33]

En el presente análisis se observó que el índice de vulnerabilidad es mayor en el cantón La Libertad en comparación con el cantón Santa Elena, el principal motivo es debido a que tiene una mayor cantidad de personas con capacidades especiales, adultos mayores y menores de 14 años.

Gran preocupación genera de las tres variables se evidencia la mayor vulnerabilidad en las personas menores a 14 años, que constituye la potencial población productiva del sector, enfatizando la necesidad de desarrollar planes de contingencia específicos para evacuaciones por efecto de determinada amenaza natural producida por un evento climático.

4.2.4. Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica de los Cantones Santa Elena y La Libertad

INDICE DE VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICO DE LOS CANTONES SANTA ELENA Y LA LIBERTAD

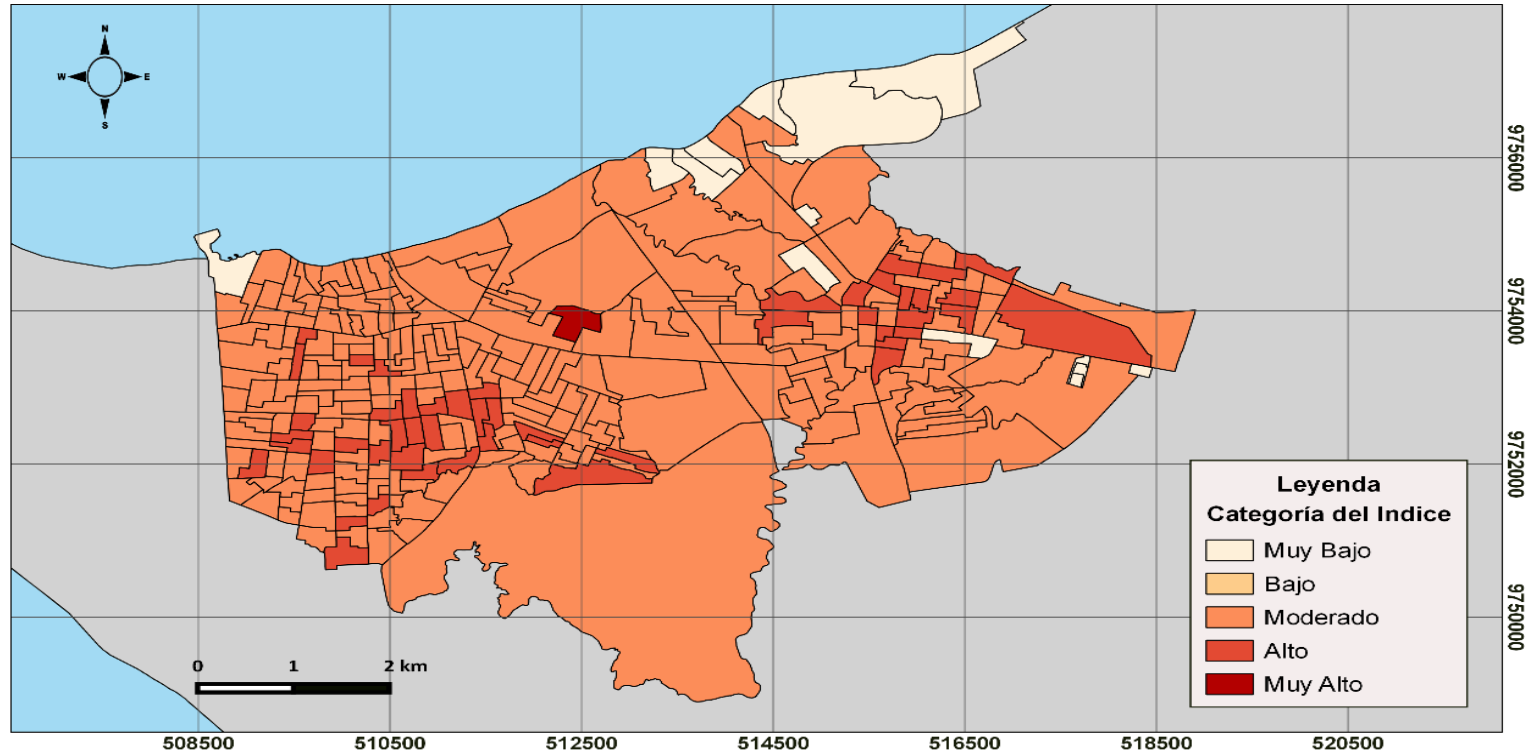


Figura 12. Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica de los Cantones Santa Elena y La Libertad

Fuente: INEC, 2015

Elaborado por: A. Grijalva – J. Valenzuela

Acoplando los tres gráficos espaciales correspondientes a los índices de vulnerabilidad físico, social y humano, se generó espacialmente el Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica de los Cantones Santa Elena y La Libertad, que identificaron los sectores más vulnerables, evidenciando que el lugar con mayor vulnerabilidad se ubica en las instalaciones de la Refinería La Libertad cerca de la Plaza La Libertad.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los índices de vulnerabilidad físico, social y humano están expuestos a ser afectados por variables climáticas, tales como la precipitación y temperatura.
- Un aumento de precipitaciones incrementaría el índice de vulnerabilidad física, generando daños potenciales en obras públicas y pérdidas económicas al gobierno central.
- El incremento de la temperatura afectaría tanto al índice de vulnerabilidad social como al humano, debido a que a mayor temperatura se favorece el crecimiento de microorganismos, impactando de manera directamente proporcional a la salud, agudizando la presencia de enfermedades febriles, sobre todo en las poblaciones más vulnerables (menores a 14 años y mayores a 65 años).
- Si bien es importante mejorar las capacidades (de adaptación, o de resiliencia de las comunidades, o de gestión de crisis), es mucho más importante evidenciar cuáles son las condiciones de vulnerabilidad para reducirlas o compensarlas, aplicando estrategias de detección y reducción de riesgos, anticipando la gestión de crisis a un desastre potencial, lo que se logra con trabajo comprometido y técnico dirigido a solucionar un problema concreto y urgente, sobreponiéndose a situaciones catastróficas, y dejar de realizar la constante pregunta ¿qué hace la gente vulnerable?, cuando el desastre se encuentra presente.^[33]
- El afán de este trabajo es servir de apoyo a los tomadores de decisiones en la formulación de políticas dirigidas a reducir la vulnerabilidad.
- Recomendamos tomar el presente estudio como la etapa inicial de la determinación de vulnerabilidad en los cantones Santa Elena y La Libertad, para lo cual es necesario aplicar como complemento un estudio participativo aplicando técnicas de evaluación urbana participativa de adaptación al cambio climático PCCAA^[5], que ofrece una crítica "de arriba hacia abajo" del dominio de políticas en cuanto a las instituciones y su tarea de lidiar con el clima, a través de políticas a nivel nacional, regional y municipal pertinentes, basados en reglamentos y mandatos relacionados con el cambio climático, así como asociado a programas y también las asignaciones presupuestarias. Siendo necesario realizar consulta / validación de los resultados, que variará en función de la participación de los diferentes actores sociales, lo que permitirá a las comunidades y las autoridades públicas identificar problemas comunes, definir soluciones de estructura y negociar la colaboración.

BIBLIOGRAFIA

- [1] **MINISTERIO DE AMBIENTE. 2009.** Estudio de vulnerabilidad actual a los riesgos climáticos en el sector de los recursos hídricos en las cuencas de los Ríos Paute, Jubones, Catamayo, Chone, Portoviejo y Babahoyo. Recuperado el 27 de Octubre del 2015, de la página web: <http://www.pacc-ecuador.org/wp-content/uploads/2013/12/CAMBIO-CLIMATICO-Final.pdf>
- [2] **INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO DE MÉXICO. 2012.** Vulnerabilidad y Riesgos. Recuperado el 28 de Octubre del 2015, de la página web: <http://www.adaptacion.inecc.gob.mx/que-es-adaptacion-y-vulnerabilidad/vulnerabilidad-y-riesgos>
- [3] **CENTRO LATINOAMERICANO PARA EL DESARROLLO RURAL, RIMISP. 2012.** Proyecto Conocimiento y Cambios en Pobreza Rural y Desarrollo Vulnerabilidad Socioeconómica ante el Cambio Climático en El Salvador. Recuperado el 27 de Octubre del 2015, de la página web: <http://oscarcabreramelgar.com/documentos/43173583.pdf>
- [4] **MINISTERIO DE AMBIENTE DE ECUADOR. 2012.** Estrategia Nacional de Cambio Climático ENCC. Recuperado el 10 de noviembre del 2015, de la página web: <http://www.redisas.org/pdfs/ENCC.pdf>.
- [5] **MOSER, C and STEIN, A. 2014.** Implementing urban participatory climate change adaptation appraisals: a methodological guideline. Recuperado el 15 de diciembre del 2015, de la página web: <http://eau.sagepub.com/content/23/2/463.abstract>
- [6] **FÜSSEL, H-M. 2010.** How Inequitable Is the Global Distribution of Responsibility, Capability, and Vulnerability to Climate Change: A Comprehensive Indicator-Based Assessment. *Global Environmental Change*. Recuperado el 27 de octubre del 2015, de la página web: <https://www.researchgate.net/publication/215677059>
- [7] **TURNER II, B. L. et al, 2003.** A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *4 Proceedings of the National Academy of Sciences*. . Recuperado el 27 de octubre del 2015, de la página web: <http://www.pnas.org/content/100/14/8080.full>

- [8] **FÜSSEL, H.-M. 2007.** Vulnerability: A Generally Applicable Conceptual Framework for Climate Change Research. Global Environmental Change. Recuperado el 27 de octubre del 2015, de la página web: http://web.csag.uct.ac.za/~cjack/Fussel_2007_Vulnerability.pdf
- [9] **MINISTERIO DE AMBIENTE DE ECUADOR, 2010.** Análisis de vulnerabilidad futura del Ecuador frente al cambio climático a nivel cantonal. Recuperado el 28 de Octubre del 2015, de la página web: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/RESPALDOS/R_PLANIF/VULNERABILIDAD_CAMBIO_CLIMATICO/DOCUMENTOS/INFORMES/informe%2520vulnerabilidad%2520futura%2520final1.pdf
- [10] **IPCC. 2007.** Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Recuperado el 28 de Octubre del 2015, de la página web: [https://scholar.google.com.ec/scholar?q=%5B8%5D+IPCC+\(2007\).+Climate+Change+2007:+Working+Group+II:+Impacts,+Adaptation+and+Vulnerability.&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart&sa=X&ved=0ahUKEwjamenst6jKAhXD1h4KHZmKBRQQgQMIGDAA](https://scholar.google.com.ec/scholar?q=%5B8%5D+IPCC+(2007).+Climate+Change+2007:+Working+Group+II:+Impacts,+Adaptation+and+Vulnerability.&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart&sa=X&ved=0ahUKEwjamenst6jKAhXD1h4KHZmKBRQQgQMIGDAA)
- [11] **SMIT, B and WANDEL, J. 2006.** Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. Department of Geography, University of Guelph, Guelph, Ont., Canadá. Recuperado el 30 de octubre del 2015, de la página web: <http://www.uio.no/studier/emner/annet/sum/SUM4015/h08/Smit.pdf>
- [12] **ANDERSON, M and WOODROW, P. 1989.** Análisis de capacidades y vulnerabilidades. Diccionario de acción humanitaria y cooperación al desarrollo. Recuperado el 30 de octubre del 2015, de la página web: <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/10>
- [13] **HEWITT, K and BURTON, I. 1971.** The hazarsousness of a place: a regional ecology of damaging events. Universidad de Toronto, departamento de geología. Publicación No. 6. Recuperado el 10 de noviembre del 2015, de la página web: https://books.google.com.ec/books?id=vzH_AwAAQBAJ&pg=PA83&lpg=PA83&dq=HEWITT+%26+BURTON,+1971.+The+hazardousness+of+a+place:+a+regional+ecology+of+damaging+events.&source=bl&ots=LLw80GuRH8&sig=GX0C611BxEjl5THT_ZJRXa-
- [14] **BEIER, C and DOWNING, T. 1998.** Geografía y ayuda humanitaria. Universidad de Deusto, Bilbao. Recuperado el 10 de Noviembre del 2015, de la página web: https://books.google.com.ec/books?id=vzH_AwAAQBAJ&pg=PA4

0&lpg=PA40&dq=tendencia+de+la+vulnerabilidad+var% C3% ADa+poco+con+el+tiempo,+con+la+posible+excepci% C3% B3n+del+cambio+clim% C3%

- [15] **MINISTERIO DE AMBIENTE DE ECUADOR, 2010.** Análisis de vulnerabilidad actual del Ecuador frente al cambio climático a nivel cantonal. Recuperado el 10 de noviembre del 2015, de la página web: http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/RESPALDOS/R_PLANIF/VULNERABILIDAD_CAMBIO_CLIMATICO/DOCUMENTOS/INFORMES/informevulnerabilidad%20actual%20finalfinal.pdf.
- [16] **INEC (2010).** Base de datos del Censo poblacional 2010. Recuperado el 10 de diciembre del 2015, de la página web: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-2010/>
- [17] **NACIONES UNIDAD. SECRETARIA INTERINSTITUCIONAL DE LA ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES (EIRD/ONU) 2004.** Vivir con el riesgo, conocimiento y evaluación del riesgo. Informe mundial sobre iniciativa para la reducción de desastres. Recuperado el 10 de diciembre del 2015, de la página web <http://www.eird.org/vivir-con-el-riesgo/capitulos/ch2-section3.pdf>
- [18] **FERNANDEZ, M, BUCARAM, S, & RENTERÍA, W 2015.** Assessing local vulnerability to climate change in Ecuador. Recuperado el 13 de diciembre , de la página web: <http://www.springerplus.com/content/4/1/738>
- [19] **IYENGAR Y SUDARSHAN 1982.** Climate Change and Agriculture in India: Studies from Selected River Basins. Recuperado el 20 de enero del 2016, de la página.web: https://books.google.com.ec/books?id=rSVHBAAAQBAJ&pg=PA25&lpg=PA25&dq=iyengar+and+sudarshan+1982&source=bl&ots=jI_1mCJZXv&sigojOZ-AyarYAsmVklaEtP59209N4s&hl=es-
- [20] **BERROCAL, M. 2008.** Análisis y vulnerabilidad de la vulnerabilidad de la población de la Fortuna de San Carlos a la actividad volcánica del Volcán Arenal, Costa Rica. Recuperado el 20 de enero del 2016, de la página web: dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/4831/tmbv.pdf?sequence=22
- [21] **MAGGI, 2010.** Vulnerabilidades frente amenazas naturales en establecimientos de salud de la provincia de Santa Elena. Recuperado el 16 de noviembre del 2015, de la página web: <file:///C:/Users/Home/Downloads/11-48-1-PB.pdf> ad

- [22] **GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE SANTA ELENA, 2012-2019.** Plan de desarrollo y ordenamiento territorial. Recuperado el 11 de diciembre del 2015, de la página web: [app.sni.gob.ec/snmlink/sni/%23recycle/PDyOTs%202014/0960001540001/PDyOT/15022013_171851_PDOT%20Santa%20Elena-Canton\(26DIC\).pdf](http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/%23recycle/PDyOTs%202014/0960001540001/PDyOT/15022013_171851_PDOT%20Santa%20Elena-Canton(26DIC).pdf)
- [23] **SECRETARIA NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGO, 2013.** Proyecto de Evaluación de Vulnerabilidad y Reducción de Riesgo de desastres a nivel municipal. Análisis de vulnerabilidad del cantón Santa Elena. Documento preliminar. Recuperado el 5 de Noviembre del 2015, de la página web: <http://repositorio.cedia.org.ec/bitstream/123456789/859/1/Perfil%20territorial%20SANTA%20ELENA.pdf>
- [24] **GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE LA LIBERTAD, 2015.** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, 2012-2020. Recuperado el 1 de diciembre del 2015, de la página web: http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/%23recycle/PDyOTs%202014/0960006340001/PDyOT/27022013_163453_1.-%20PDyOT%20LA%20LIBERTAD%202012-2020.pdf
- [25] **CORBELLA, J, 2012.** Analfabetos y vulnerables. Recuperado el 14 de Enero del 2016 de la página web: <http://www.radical.es/info/2250/analfabetos-y-vulnerables-josep-corbella>
- [26] **ADGER, W. N., N. BROOKS, G. BENTHAM, M. AGNEW AND S. ERIKSEN (2004).** “New indicators of vulnerability and adaptive capacity.” Norwich, UK: Tyndall Centre for Climate Change Research. Available at http://www.tyndall.ac.uk/theme3/final_reports/it1_11.pdf
- [27] **GOBIERNO DE ESPAÑA, 2010.** Análisis urbanístico de Barrios Vulnerables en España sobre la vulnerabilidad urbana. Instituto Juan de Herrera. Ministerio de Fomento. Recuperado el 15 de Enero del 2016, de la página web: http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/C88DB66D-8669-497C-BEE4-442AE027E2FB/111287/SOBRE_vulnerabilidad.pdf
- [28] **GONZÁLEZ L, PELÁEZ E, HERRERO V.** Vulnerabilidad social, rezago y deserción escobar en el Gran Córdoba. Argentina; 2001. Centro de Estudios avanzados – U.N.C. Córdoba. Recuperado el 15 de Enero del 2016, de la página web: www.redaepa.org.ar/jornadas/.../Se10.../GonzalezHerreroPelaez.pdf

- [29] **CARDONA-ARANGO, C, ET AL. 2013.** Índice de vulnerabilidad de la población en situación de discapacidad en Medellín. Recuperado el 15 de Enero del 2016, de la página web: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/viewFile/23110/46769>
- [30] **BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO-BID, 2007.** Índice de Vulnerabilidad prevalente. Recuperado el 17 de enero del 2016, de la página web: http://www.iadb.org/exr/disaster/idea_pvi_sp.pdf
- [31] **INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA Y CAMBIO CLIMÁTICO-INEC, 2008.** Salud, vulnerabilidad humana y desastres. Recuperado el 18 de enero del 2016, de la página web <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/448/12.pdf>
- [32] **SECRETARIA DE SALUD, 2016.** Salud del adulto y del anciano,. Gobierno del Estado de Tamaulipas. Recuperado el 18 de Enero del 2016, de la página web: <http://salud.tamaulipas.gob.mx/programas/medicina-preventiva/salud-del-adulto-y-del-anciano/>
- [33] **VICEPRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2009.** Misión solidaria Manuela Espejo. Recuperado el 18 de Enero del 2016, de la página web: <http://www.vicepresidencia.gob.ec/la-mision-manuela-manuela-espejo--cooperacion-con-el-programa-guadalajara-sin-barreras/>
- [34] **REBOTIER, J. 2013.** La vulnerabilidad urbana: reducción de riesgo y Emancipación social. Ejemplos en Venezuela. Recuperado el 16 de Enero del 2016, de la página web: HAL Id: halshs-00839582 <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00839582>