

## VULNERABILIDAD HUMANA ANTE LA AMENAZA SÍSMICA EN EL CANTÓN CHIMBO, PROVINCIA BOLÍVAR

*Analyze human vulnerability to the seismic threat in the Chimbo canton, Bolívar province*

Iñiguez Jiménez, Gloria<sup>1</sup> [giniguez@ueb.edu.ec](mailto:giniguez@ueb.edu.ec) <https://orcid.org/0000-0002-7069-6020>

[giniguez@ueb.edu.ec](mailto:giniguez@ueb.edu.ec)

### RESUMEN

Desde la historia se ha conocido que los sismos son fenómenos naturales que han dejado pérdidas significativas y dejados impactos sociales, económicos, los cuales se han visto más afectados las zonas urbanas donde se tiene la presencia de más edificaciones los cuales desencadenan trastornos que son muy difíciles de predecir. El objetivo de la investigación es evaluar la vulnerabilidad humana ante la amenaza sísmica en el cantón Chimbo, provincia Bolívar; desde los entornos sociales, institucionales y culturales. La investigación es de enfoque mixto, de tipo no experimental, bajo un método alfa numérico. Los criterios aplicados se basan en la selección de criterios como indicadores y los respectivos parámetros de evaluación y análisis con su respectiva ponderación para identificar el nivel de vulnerabilidad (alto, medio y bajo). Entre las metodologías consideradas se distinguen el de la Secretaría Nacional de Gestión Riesgo (SNGR) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). La muestra estuvo compuesta por 430 sujetos habitantes del casco urbano del cantón Chimbo y de las parroquias La Magdalena y La Asunción. Los resultados destacan que, en el cantón Chimbo se evidencian un nivel de vulnerabilidad media (62%) de las edificaciones. En la parroquia Magdalena es media (61%) y en la Asunción media (71%). La vulnerabilidad social e institucional del casco urbano de cantón Chimbo se encuentra en un nivel medio y, en las parroquias La Magdalena es alta y La Asunción media. Las conclusiones detallan que la vulnerabilidad cultural en el casco urbano del cantón Chimbo es medio, debido a los conocimientos sobre la amenaza sísmica. En las parroquias La Magdalena y La Asunción, la vulnerabilidad cultural es alta, dado la insuficiente información de los informantes sobre las amenazas sísmicas existentes en cada zona.

**Palabras clave:** Amenazas sísmicas — Niveles de riesgos — PNUD — Prevenciones — SNGR — Vulnerabilidades.

### ABSTRACT

Since history it has been known that earthquakes are natural phenomena that have left significant losses and left social and economic impacts, which have been most affected in urban areas where there are more buildings, which trigger disorders that are very difficult to predict. The objective of the research is to evaluate human vulnerability to the seismic threat in the Chimbo canton, Bolívar province; from the social, institutional and cultural environments. The research is of a mixed approach, of a non-experimental type, under an alpha numerical method. The criteria applied are based on the selection of criteria as indicators and the respective evaluation and analysis parameters with their respective weighting to identify the level of vulnerability (high, medium and low). Among the methodologies considered, those of the National Secretariat for Risk Management (SNGR) and the United Nations Development Program (UNDP) stand out. The sample consisted of 430 subjects living in the urban area of the Chimbo canton and the parishes of La Magdalena and La Asunción. The results highlight that, in the Chimbo canton, there is evidence of a medium level of vulnerability (62%) of the buildings. In the Magdalena parish it is average (61%) and in Asunción average (71%). The social and institutional vulnerability of the urban area of the Chimbo canton is at a medium level and, in the parishes of La Magdalena it is high and La Asunción medium. The conclusions detail that the cultural vulnerability in the urban area of the Chimbo canton is medium, due to the knowledge about the seismic threat. In the parishes of La Magdalena and La Asunción, cultural vulnerability is high, given the insufficient information of the informants about the existing seismic threats in each area.

**Keywords:** Seismic threats — Risk levels — UNDP — Preventions — SNGR — Vulnerabilities.

## INTRODUCCIÓN

Si bien se conoce desde la historia contemporánea se ha registrado un sin número de sismos los cuales son fenómenos naturales, que dejan grandes impactos negativos sociales, económicos, desencadenando una serie de consecuencias en especial a las zonas urbanas, estos fenómenos aún son impredecibles y a la vez de gestionarlos.

Se tiene conocimiento que dentro de los desastres naturales que mayor número de muertes y cuantiosas pérdidas económicas traen consigo son los sismos y los terremotos. Desde la opinión de Álvarez-Díaz (2020), menciona que el número de víctimas va a depender de la rapidez y eficiencia que tenga un gobierno local para poder hacer frente al riesgo sísmico donde señala también que el nivel de impacto que causa va a depender de como sea la respuesta y recuperación del sistema productivo mismos que responde al nivel de toma de decisiones y el manejo de la gestión del riesgo de desastres propios de un territorio.

Este tipo de eventos afecta más a los países en vías de desarrollo mismos que están aún lejos de contar con estructuras económicas que puedan hacer frente a los desastres socio naturales de gran amplitud. En este sentido, Durán (2010), resalta un ejemplo reciente en América Latina y el Caribe, donde es importante citar, el terremoto del 12 de enero de 2010 en la capital de Haití la cual quedó bajo los escombros, en pocos segundos, un movimiento sísmico de 7 grados en la escala de Richter dejando a 65% de las construcciones en la zona metropolitana de Puerto Príncipe-Pétionville totalmente colapsadas o con un alto grado de destrucción. Cabe señalar que Cavaletto (2012), en concordancia con la Organización de las Naciones Unidas (ONU) denotaron cifras de al menos 200000 personas fallecidas y pérdidas en el orden de 14000 millones de dólares americanos (USD).

Para la comprensión del riesgo urbano, Douglas y Aaron (1982), argumentan que es imprescindible el conocimiento de la ciudad, por ende, también es difícil la comprensión de cada uno de componentes territoriales y sus dinámicas sociales, culturales y otros factores que se encuentran en el desarrollo de cada uno de los territorios a los cuales son denominados “construcción social del riesgo” (p. 6). Para Estacio y Narváez (2013), este enfoque tiende a considerar a la ciudad y a sus

elementos intrínsecos que forman parte de cada zona urbana mismos que se encuentran en ellos y son los más expuestos a los peligros de origen natural el cual son expuestos debido a los asentamientos humanos que están presente de una manera activa e incrementando la vulnerabilidad.

Al presentarse un sismo con una magnitud significativa, los impactos más visibles son en las edificaciones mismas que permiten cuantificar los daños. En este sentido para poder entender la vulnerabilidad territorial es necesario conocer las características territoriales importantes como son los elementos básicos que permiten el desarrollo y la estructura espacial (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] & Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos [SNGR], 2012). Se han venido realizando estudios en cuando al estudio de vulnerabilidad territorial en Ecuador siendo uno de ellos el estudio en el Distrito Metropolitano de Quito y los Análisis de la vulnerabilidad a nivel cantonal realizados en 21 cantones ecuatorianas (Arias y Robles, 2014).

Ecuador es un país de alta sismicidad, y que su ubicación se encuentra dentro del cinturón de fuego del Pacífico, la cual es reconocida como una franja liberadora de gran cantidad de energía sísmica del planeta. Frente a las costas ecuatorianas interactúan dos gigantescas placas tectónicas, conocidas como la zona subductiva. La proyección en superficie de esta región mantiene aproximadamente la línea costera del continente. Vista de perfil (la zona subductiva), es decir, el contacto entre la placa Nazca y la placa Sudamericana (probablemente otras), tiene un ángulo con respecto a la horizontalidad normal del resto (Moncayo, et al., 2017).

Destacan Moncayo et al. (2017) que, la sismicidad de Ecuador se reactiva cada 50 años, debido a esto ocurren varios sismos cercanos a 8 grados en magnitud Richter o mayores en cada etapa de reactivación. La reactivación sísmica que ocurre a inicios de cada siglo es 35 veces más intensa que las que ocurren a mediados de siglo.

En este mismo orden de ideas, en el Ecuador se han dado episodios de desastres como el terremoto del 16 de abril de 2016, que estuvo por el orden de 7.8 grados en la escala de Richter, y en México el 19 de septiembre de 2017, de 7.1 grados, en la escala de Richter, las cuales indicaron y provocaron líneas de trabajos inaplazables en diversos ámbitos —naturales heredables y no

heredables— y con cierta vinculación a la gestión del riesgo según la estructura geográfica de cada zona.

Siendo así para el caso del Ecuador en el último terremoto de gran magnitud se identificaron 661 personas fallecidas (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2016), mientras que en México unas 291 personas perdieron la vida de forma directa por el evento (Centroamérica. Terremotos en septiembre 2017, 2017).

Considerando únicamente el efecto del terremoto, sin políticas activas para la reconstrucción, se estima que el impacto en la economía nacional fue de -0,7 puntos porcentuales (pp) sobre el crecimiento esperado del Producto Interno Bruto (PIB) para el año 2016. Adicionalmente, se estimó que el incremento de importaciones asociadas al evento de los movimientos sísmicos impredecibles estuviera por el orden de 175,3 millones de USD (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES], 2016).

De esta manera y de forma colateral, la reconstrucción y reedificación de las zonas afectadas, se convirtieron en una especie de estrategia convertida en tarea compleja, que fue posible solo por el interés y esfuerzo mancomunado entre los sectores públicos y privados, en concomitancia con una importante participación del Estado, por intermedio de los Gobiernos Autónomos Descentralizados locales y, por supuesto, de la ciudadanía en general (SENPLADES, 2016).

La principal causa de los sismos ecuatorianos, es debido a los procesos tectónicos dominados por los efectos de la subducción de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana. Ecuador se encuentra en la zona volcánica norte de la cordillera de los Andes, donde la zona de subducción está moviendo a una velocidad de 7 cm/año en dirección este-noreste. De esta manera, las principales zonas de falla activas en el país (fallas de Pallatanga y Chingual), son reconocidas como de desgarre destrales con una tendencia sur-suroeste a norte-noreste, que corren paralelas a las principales subdivisiones de los Andes y, fallas inversas de tendencia norte-sur, tales como la falla de Quito (Coronel y Buñay, 2018; Toulkeridis, 2015).

Como ya se tiene conocimiento acerca de los desastres naturales que más impactos causa ya sean sociales y económicos son los sismos y los terremotos. A la actualidad se evidencia un incremento de desastres naturales mismos que ponen a prueba el manejo de la

gestión de riesgos. Los terremotos ocurridos en la región de América como los de Haití 2010, Chile 2010, Ecuador 2016 y México 2017; son ejemplos de casos de estudio que demuestran la necesidad de analizar la vulnerabilidad humana frente a la amenaza sísmica (Argüelles et al., 2019).

## METODOLOGÍA

La investigación es de enfoque mixto, que basados en Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) es la sistematización idónea acerca del “análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio” (p. 612).

Asimismo, el estudio es de tipo no experimental, debido a la manera como se manejaron las variables, permitiendo describir sin ninguna manipulación el entorno natural acerca de las condiciones de vulnerabilidad a la que se encuentran expuestos los seres humanos. Según Hernández et al. (2010), la investigación no experimental, consiste en estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

Igualmente, el diseño de la investigación se tipifica como transeccional, ya que la variable valores será analizada en un tiempo específico, describiendo las características y elementos más relevantes de la misma. Dentro de este marco, Hernández et al. (2017), explican que los diseños transeccionales tienen como objeto recolectar datos en un solo momento, en un tiempo único, siendo su propósito describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

Se definió un método alfa numérico, con la intencionalidad de poder estimar las vulnerabilidades existentes y que afectan a las variables, cuyo fundamento se encontraban contemplados en los indicadores y parámetros evaluativos relacionados con el aspecto físico, estructural, social, institucional y cultural. La aplicación del método tuvo consigo en la selección de criterios para poder analizar la vulnerabilidad con sus respectivos indicadores y parámetros evaluativos, análisis y ponderación de indicadores, estimación del nivel de vulnerabilidad y encuesta por muestreo.

Se ha tomado como referencia los procesos metódicos basados en la SNGR, PNUD y el Comitato Internazionale Per Lo Sviluppo Dei Popoli (CISP) en el Ecuador, para el año 2012. La muestra empleada fue de 430 sujetos pertenecientes al casco urbano de San José de Chimbo (270), y las parroquias La Magdalena (95) y La Asunción (65), cuyo promedio estuvo compuesto en promedio por familias de cinco integrantes aproximadamente. Entre los aspectos evaluados se distinguieron: la organización institucional, la respuesta, participación comunitaria, edad y los factores influyentes en la generación de vulnerabilidad (social, institucional y cultural) de la población interviniente.

En las fuentes y técnicas de recolección de datos aplicados se destacaron: a) la observación: usada para evaluar las características estructurales, el estado actual de las edificaciones, grietas, entre otros; permitiendo realizar un diagnóstico situacional de las edificaciones. b) entrevistas: empleada hacia el personal que labora en las instituciones del SNGR, PNUD y CISP, con la finalidad de obtener información primaria acerca de la antigüedad e información principal sobre el estado de las edificaciones ecuatorianas. Y c) ficha de verificación: sirvió como base evaluativa de la vulnerabilidad física (PNUD), debido a la presencia de variables como sistema estructural, tipo de cubierta y número de pisos.

Para el procesamiento, análisis y presentación de la información se emplearon las siguientes matrices:

**Tabla 1. Vulnerabilidad física estructural**

INDICADORES	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN
Sistema Estructural	Hormigón armado
	Estructura metálica
	Estructura de madera
	Estructura de caña (liviana)
	Mixto (madera, hormigón, metálica)
Tipo de cubierta	Losa de hormigón armado
	Cubierta metálica
	Vigas de madera y zinc
	Vigas de caña y zinc
Número de pisos	Vigas de madera y teja
	1 piso
	2 pisos
	3 pisos
	4 pisos
Edad de la construcción	Más de 4 pisos
	Entre 1950 y 1980
	Entre 1981 y 2000
Topografía del sitio	Después de 2000
	Plano

Estado relativo	Bajo el nivel de la calzada
	Sobre el nivel de la Calzada
	Bueno
	Aceptable
	Regular
	Malo

*Nota:* Iñiguez (2022). A partir del PNUD y SNGR (2012).

De vulnerabilidad social:

**Tabla 2: Vulnerabilidad social**

INDICADORES	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN
Nivel de organización	Aceptable
	Insuficiente
	Ninguna
Participación	Frecuente
	Poco Frecuente
	Ninguna
Edad y condición de dependencia	Menos de 15 años
	Mas de 65 años
	Igual a una y mayor a dos personas con discapacidad
Acceso a servicios de salud, educación, agua, alcantarillado, energía eléctrica e Internet	SI
	No

*Nota:* Iñiguez (2012). A partir del CISP (2009).

Sobre la vulnerabilidad cultural:

**Tabla 3: Vulnerabilidad cultural**

INDICADORES	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN
Conocimientos sobre la amenaza de sismo	Suficiente
	Insuficiente
	Ninguno
Conocimientos sobre la ocurrencia de sismo	Conoce
	No conoce
Actitud frente a la ocurrencia de sismo	Aceptación
	Indiferencia
	Negación

*Nota:* Iñiguez (2022).

Acerca de la vulnerabilidad política institucional:

**Tabla 4: Vulnerabilidad política institucional**

INDICADORES	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN
Políticas locales de gestión de riesgos.	Si
	No
Plan institucional de gestión de riesgos	No se aplica
Política estatal de gestión de riesgos. Presupuesto establecido para gestión de riesgos.	Si
Acciones de reducción de riesgos. Fortalecer conocimientos de	No

gestión de riesgos, al personal  
(capacitaciones, talleres, charlas)

*Nota:* Iñiguez (2022). A partir de PNUD y SNGR (2012)

Y finalmente, de capacidad institucional:

**Tabla 5:** *Capacidad Institucional*

INDICADORES	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN
	Si
COE Cantonal / Parroquial	No
	No funciona
Instituciones de Respuesta.	Si
Puntos de encuentro señalizados.	No
Rutas de evacuación señalizados.	No
Puntos identificados para alojamientos temporales.	No
Mapa de riesgos	No Sabe
	Si
Plan de Emergencia	No
	No funciona
	Si
Simulacro	No
	No funciona

*Nota:* Iñiguez (2022).

Se mostrarán los resultados devenidos de 430 encuestas aplicadas, divididas de la siguiente forma:

**Tabla 6:** *División de sectores en el casco Urbano del Cantón Guaranda*

SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3
Exteriores de la UEB - Chimbo	Abdón vaca	Calle 10 de agosto y Olmedo
Av. Los Ríos	Simón Bolívar	Calle Olmedo
Av. García Moreno	Calle Olmedo	Ciudadela Sagrado Corazón
Dr. Gustavo Saltos	Guayas	Manuel Oquendo
Cisneros Cisneros	Chimborazo 3 de marzo	Av. Víctor del Pozo
Av. 3 de marzo Circunvalación	Av. 3 de marzo	3 de marzo y Olmedo
Calle guayas	10 de agosto y los Ríos	Sucre e Isidro Ayora
Sucre y Hugo Lara	10 de agosto y Vintimilla	Guayas
Vía principal	Isidro Ayora	Juan Montalvo y Olmedo

10 de agosto	10 de agosto y Eloy Alfaro
Av. 3 de marzo	Sucre
	Av. Veintimilla y Guayas
	Los Ríos y Abdón Vaca
	10 de agosto y Olmedo
	Víctor del Pozo
	Hugo Lara
	Los Ríos
	Los Ríos
	10 de agosto

*Nota:* Iñiguez (2022).

Se llevó a cabo el trabajo de manera conjunta con salidas de campo y, para la recolección de la información, se procesaron empleando una hoja de cálculo en el programa *Microsoft Office Excel*.

## RESULTADOS

### Identificación de los niveles de vulnerabilidad físico-estructural en el casco urbano y parroquias La Magdalena y La Asunción del cantón Chimbo.

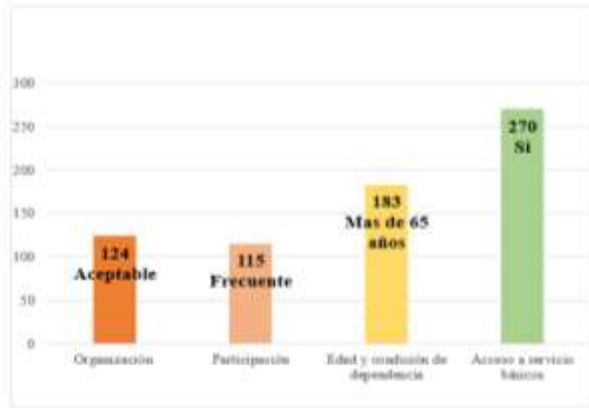
La evaluación y análisis del nivel de vulnerabilidad física estructural de las edificaciones del casco urbano del cantón Chimbo por evento sísmico, arrojó un nivel medio (62%) cuyas características de las edificaciones se encuentran a su año de construcción y en su mayoría son de dos pisos. La topografía del sitio donde están construidos es bajo la calzada mismo que les hace más vulnerables frente a un evento sísmico.

Respecto a la parroquia La Magdalena, el análisis de vulnerabilidad sísmica fue medio (66%), el cual la mayoría de las edificaciones presentan características menores al año de construcción y la calzada no es estable ante situaciones sísmicas. En relación a la evaluación y análisis del nivel de vulnerabilidad física estructural de las edificaciones de la parroquia La Asunción, fue catalogada como media (46%), cuyas características tienen propiedades iguales a las mostradas en la anterior (La Magdalena) en cuanto a la cantidad de años de construcción, pisos y estado de la calzada.

### Evaluación de la vulnerabilidad social e institucional que afecta a las áreas geográficas investigadas.

La evaluación arrojada de los hallazgos luego de haber aplicado la encuesta en los informantes clave acerca de la vulnerabilidad social e institucional que afecta al casco urbano del cantón Chimbo, se sustentó con base a cuatro indicadores (organización, participación, edad o dependencia y acceso a los servicios básicos). Los resultados fueron los siguientes:

**Figura 1:** Vulnerabilidad social del casco urbano del cantón Chimbo

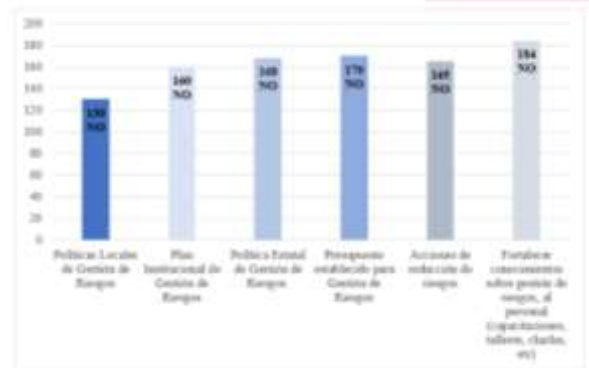


Nota: Iñiguez (2022). A partir de los resultados de las encuestas.

La vulnerabilidad social es media, ya que los porcentajes de los indicadores no llegan al 50%. El indicador organización, alrededor de 124 sujetos la califican aceptable. La participación es frecuente. Sin embargo, la vulnerabilidad social es media ya que no todos son partícipes en temas de gestión de riesgos y puedan hacer frente a cualquier evento peligroso que pueda suscitarse, como amenaza sísmica.

Para poder obtener la evaluación de la vulnerabilidad institucional, se trabajó bajo seis indicadores. Se sumaron la capacidad institucional que tiene el casco urbano del cantón Chimbo, con ocho indicadores que fueron evaluados cada uno con sus respectivos parámetros mismo que se detalla a continuación:

**Figura 2:** Vulnerabilidad institucional del casco urbano del cantón Chimbo

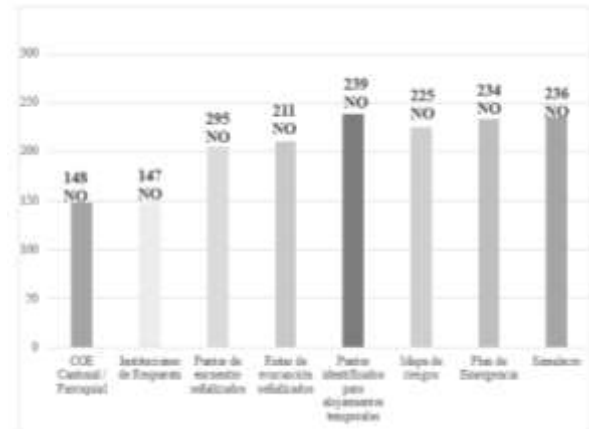


Nota: Iñiguez (2022). A partir de los resultados de las encuestas.

Como se puede evidenciar presenta un nivel alto, debido a que en cada uno de los indicadores que son evaluados sus parámetros de respuesta que se han obtenido de la población del casco urbano del cantón Chimbo su respuesta es no.

Los indicadores de capacidad institucional en el casco urbano del cantón Chimbo fueron los siguientes:

**Figura 3:** Capacidad institucional del casco urbano del cantón Chimbo

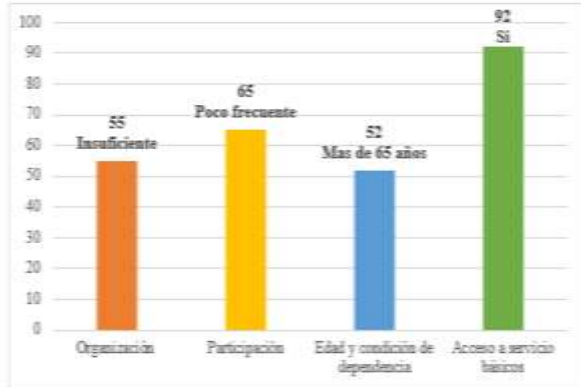


Nota: Iñiguez (2022). A partir de los resultados de las encuestas.

La capacidad institucional que presenta el casco urbano del cantón Chimbo es de nivel bajo, debido a que cada uno de los indicadores evaluados, con su respectivo parámetro, indican que la mayoría mencionan un no como respuesta; considerando de esta manera que, no presentan una capacidad de respuesta adecuada para poder hacer frente a cualquier evento sísmico que pueda darse en la localidad.

Para la parroquia La Magdalena, la vulnerabilidad social presenta los siguientes indicadores y resultados:

**Figura 4:** Vulnerabilidad social de la parroquia La Magdalena

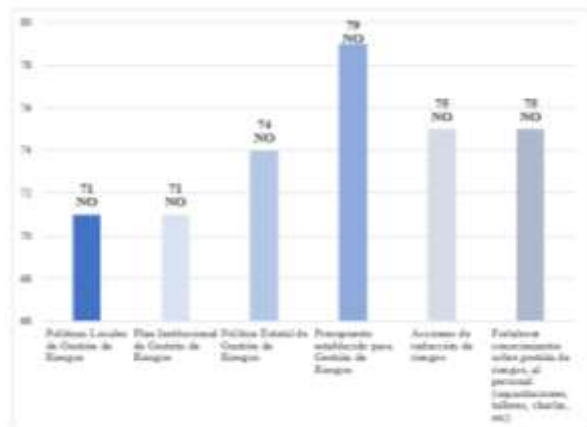


*Nota:* Iñiguez (2022). A partir de los resultados de las encuestas.

En La Magdalena existe una vulnerabilidad social alta, dado que cada uno de los indicadores con sus respectivos parámetros que fueron evaluados a los 95 sujetos, mencionaron no tener una organización suficiente y, la participación en el sector, es poca frecuente. Estos factores hacen que la población sea más vulnerable frente a cualquier amenaza sísmica en la zona. Es de destacar que, en esta parroquia, la edad o dependencia estubo por el orden de personas mayores de 65 años y, en relación a los servicios básicos, la mayoría dice tener adecuadamente.

La vulnerabilidad institucional de la parroquia La Magdalena es la siguiente:

**Figura 5:** Vulnerabilidad institucional de la parroquia La Magdalena

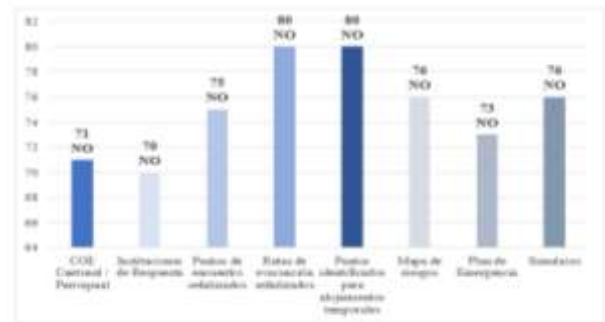


*Nota:* Iñiguez (2022). A partir de los resultados de las encuestas.

Se presenta una vulnerabilidad institucional alta, debido a que cada uno de sus parámetros evaluados dan como respuesta de no cumplimiento de las exigencias mínimas que debe tener una institución en torno a estrategias y evaluaciones constantes para detectar irregularidades que atenten contra la vida de los pobladores en caso de que se presente un evento sísmico en la zona.

La capacidad institucional arrojó los siguientes hallazgos:

**Figura 6:** Capacidad institucional de la parroquia La Magdalena

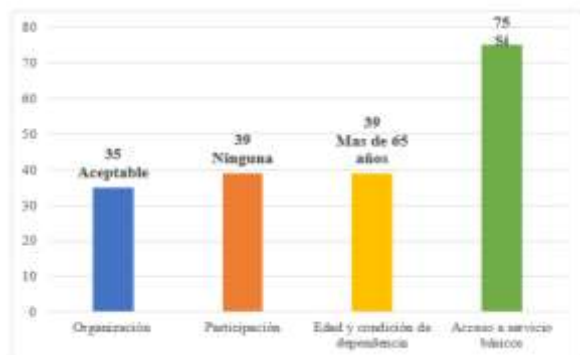


*Nota:* Iñiguez (2022). A partir de los resultados de las encuestas.

Existe una capacidad institucional baja, por el análisis realizado a cada uno de sus indicadores evaluados, cuyos resultados dieron como respuesta negativa (no), es decir, no presenta una capacidad institucional adecuada para poder hacer frente ante cualquier amenaza sísmica en el sector.

Respecto a los hallazgos de la parroquia La Asunción respecto a la vulnerabilidad social, los datos recolectados fueron los siguientes:

**Figura 7:** Vulnerabilidad social de la parroquia La Asunción

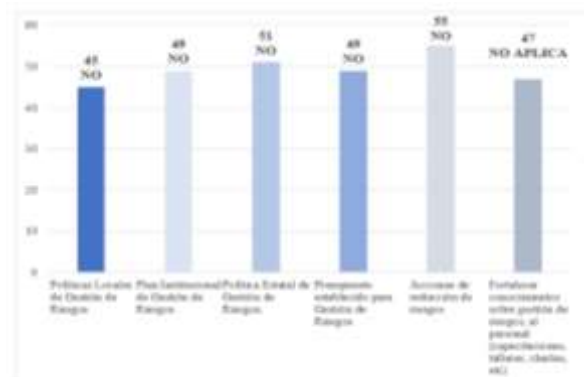


*Nota:* Iñiguez (2022). A partir de los resultados de las encuestas.

La Asunción presenta una vulnerabilidad social media, dado que cada indicador se analizó y evaluó en concomitancia a las alternativas de respuestas de los informantes clave, la cual estuvo conformada por 65 sujetos. En razón de esto, 33 encuestados hicieron mención de la no existencia de algún tipo de participación en temas relacionado a gestión de riesgos. Sin embargo, hay que señalar que si salen a relucir una organización aceptable. Respecto al tema de la edad o dependencia, estuvo por el orden de los 65 años y el acceso a los servicios básicos en su mayoría si son efectivos y sustentables.

En cuanto a, la vulnerabilidad institucional en la parroquia La Asunción, denotó los siguientes datos:

**Figura 8:** Vulnerabilidad institucional de la parroquia La Asunción



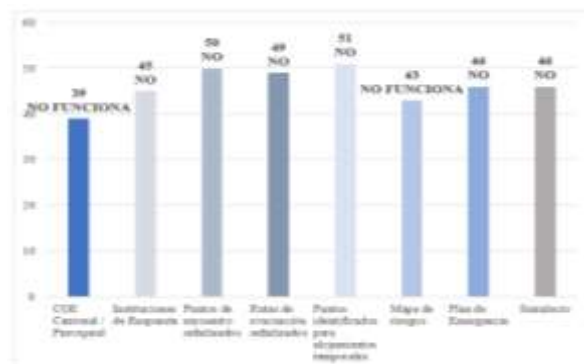
*Nota:* Iñiguez (2022). A partir de los resultados de las encuestas.

Los resultados arrojados en la parroquia La Asunción en relación al tema de la vulnerabilidad institucional, denotaron un nivel alto, considerando las alternativas de respuestas de los encuestados de la zona negativa (no), a cada uno de los parámetros intervinientes y evaluados,

la cual; en su mayoría, se direccionan en buscar fortalecer y neutralizar al máximo posible las amenazas. A su vez, mencionan los sujetos que, desde hace algún tiempo los organismos encargados no aplican los debidos correctivos ni evaluaciones de peligro; siendo de importancia que se siga consolidándose las temáticas de gestión de riesgos para poder reducir la vulnerabilidad y estar preparados para poder hacer frente la amenaza sísmica o a cualquier evento peligro.

La capacidad institucional, se presenta a continuación:

**Figura 9:** Capacidad institucional de la parroquia La Asunción



*Nota:* Iñiguez (2022). A partir de los resultados de las encuestas.

En referencia al tema de la capacidad institucional en la parroquia La Asunción, el nivel presentado a raíz de los análisis devenidos desde las encuestas realizadas a los informantes clave es bajo. En este caso, los 65 sujetos participantes dieron respuesta totalmente negativa en torno al funcionamiento de los indicadores; por tanto, la población no presenta una buena capacidad para poder enfrentar una amenaza sísmica o cualquier tipo de eventos peligrosos que pueda suscitar y atentar con la seguridad de la comunidad en la parroquia.

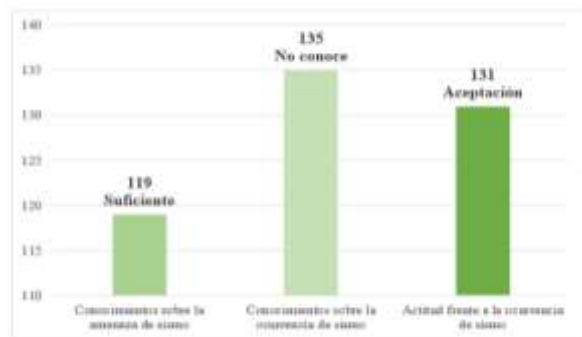
### **Análisis de la vulnerabilidad cultural frente a sismos de la población del casco urbano, La Magdalena y La Asunción del cantón Chimbo.**

Para el análisis se consideraron tres indicadores, con sus respectivos parámetros de vulnerabilidad cultural de cada uno de los sectores del casco urbano del cantón Chimbo.

En el cantón Chimbo los hallazgos encontrados en la vulnerabilidad cultural del casco urbano fueron:



**Figura 10:** Vulnerabilidad cultural del caso Urbano del cantón Chimbo

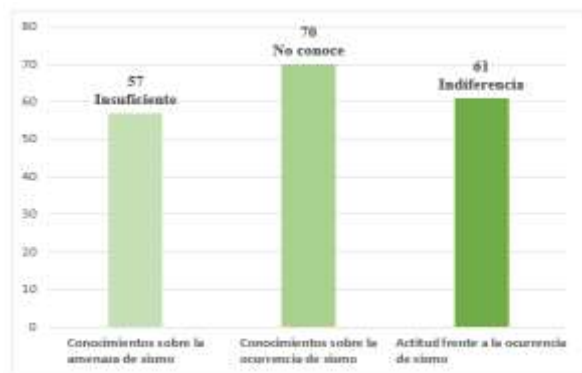


*Nota:* Iñiguez (2022). A partir de los resultados de las encuestas.

En el casco urbano del cantón Chimbo en relación a la vulnerabilidad cultural, se puede observar que la mayoría de la población si presenta conocimiento acerca de la amenaza sísmica, al igual que si conocen el porqué de su ocurrencia y también presentan una aceptación de actitud frente a la amenaza.

Para la parroquia La Magdalena, se muestran los siguientes parámetros:

**Figura 11:** Vulnerabilidad cultural de la parroquia La Magdalena

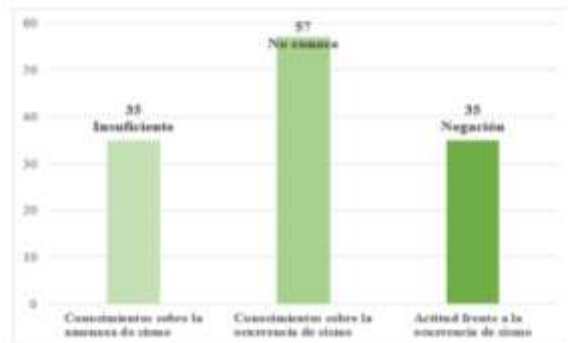


*Nota:* Iñiguez (2022). A partir de los resultados de las encuestas.

Se puede evidenciar que en la parroquia La Magdalena, acerca de la vulnerabilidad cultural la población menciona que sus conocimientos en relación a la amenaza sísmica son insuficientes, de igual forma en los conocimientos de ocurrencia del sismo ellos mencionan que no conocen, mostrando así una actitud indiferente frente a la amenaza de sismo.

Respecto al sector parroquia La Asunción, la vulnerabilidad cultura prestan los siguientes datos:

**Figura 12:** Vulnerabilidad cultural de la parroquia La Asunción



*Nota:* Iñiguez (2022). A partir de los resultados de las encuestas.

En la parroquia La Asunción, con respecto a la vulnerabilidad cultural con sus indicadores, se evidencia que en su mayoría los respectivos conocimientos acerca de la amenaza de sismos con insuficientes a la igual forma de la ocurrencia del mismo mencionan que no conocen, y la actitud frente al mismo es de negación es decir no saben cómo actuar frente a esta amenaza.

## DESARROLLO Y DISCUSIÓN

Existen una concordancia en cuanto a los niveles evaluativos y análisis de vulnerabilidad física estructural de las edificaciones del casco urbano del cantón chimbo por evento sísmico (62%), La Magdalena (66%) y La Asunción (46%), siendo todos medio y las características varían considerando los años de construcción, la cantidad de pisos de las edificaciones y la topografía de las calzadas, siendo todas consideradas vulnerables a sufrir eventualidades sísmicas.

La vulnerabilidad física estructural en los últimos años se ha aumentado a nivel nacional, mismos que se debe a la exposición demográfica y por ende al crecimiento de los asentamientos humanos de una forma irregular y desordena (Arias y Rosales, 2014). El cantón Chimbo y sus sectores urbanos han experimentado los efectos de la expansión demográfica, es decir un crecimiento en la ciudad de forma irregular y relativamente desordenado; es por ello que se ha visto necesario realizar un estudio de la vulnerabilidad físico estructural de las edificaciones, al ser estas la médula estructural del territorio y por tanto un sistema de elementos que se debe resguardar.

Cabe mencionar que Estacio y Narváez (2013), argumentan que, dentro del sistema de componentes que estudian existen componentes primordiales a los cuales se los debe proteger ya que son claves en el desarrollo de un territorio, por ende, es necesario identificar a estos elementos para su respectiva atención en términos de análisis de vulnerabilidad y acciones en políticas de reducción de riesgos.

A juicio de Moncayo et al. (2017), el Estado ecuatoriano es considerado de alta probabilidad sísmica, debido a su ubicación dentro del cinturón de fuego del Pacífico. Por lo tanto, tiende a liberar mayor cantidad de energía sísmica que, sumado a las dos gigantescas placas tectónicas, se convierte en una masa de zona subductiva.

En torno al tema de la vulnerabilidad social, desde los planteamientos de la ecología política y los estudios sobre desarrollo, se ha definido como aquellas características que permiten anticiparse ante cualquier impacto de una amenaza natural. Implica una combinación de factores que determinan el grado hasta el cual la vida y la subsistencia de alguien queda en riesgo por un evento distinto e identificable de la naturaleza o sociedad (Navarro et al, 2020).

Partiendo del párrafo anterior, la vulnerabilidad en el casco urbano y en la parroquia La Asunción, es de nivel media y, en la parroquia La Magdalena alta. Esto significa que cada vez que pasa el tiempo, los porcentajes de que ocurran tragedias irremediables se elevan a medida que la comunidad se va expandiendo. Solamente falta que se combinen acciones desde la población humana y agentes potencialmente destructivos, para que esto ocurra.

Cabe señalar que, la prevalencia de indicadores develados en esta investigación, generan un análisis de componentes esenciales que en conjunto conforman un estatus socioeconómico medio, con cierta tendencia hacia el alta. La presencia de personas envejecidas y una población inmigrante sujeta a exclusiones sociales, agigantan la situación acerca de la vulnerabilidad social.

En razón de lo anterior, Pérez et al. (2016), coinciden que estos indicadores deben considerarse como parte del estudio de edificaciones; ya que, de cierto modo, influyen en las infraestructuras bien sea por falta de ingresos monetarios o desconocimiento de las zonas de peligro de cada parroquia.

Resaltan Pérez et al. (2016), la obtención de una estructura demográfica y socioeconómica que afectan directamente cualquier estudio de vulnerabilidad social. El simple hecho de que las zonas investigadas arrojen resultados medios y altos, amerita el análisis exhaustivo y responsable para lograr determinar las verdaderas causas originarias acerca de los riesgos de desastres, conduciendo a tratar de evitarlos por intermedio de la ponderación de las variables, factores e indicadores directos causales.

Tal como lo plantean Leis & Kienberger (2020), si el análisis de elementos principales ya ha sido utilizado con anterioridad en el análisis de vulnerabilidad, el hecho de establecer una ponderación a *priori* de las variables utilizadas en la determinación, puede introducir un sesgo inicial elevado ya que se trata de un fenómeno multidimensional y complejo. Incluso la ponderación a partir de los pesos factoriales puede no ser adecuada ya que podrían presentarse variables con altas puntuaciones factoriales debido a la correlación existente entre las variables, pero cuyo sustento teórico sea débil, aumentando cada el nivel de riesgo hacia el alta.

Manteniendo el orden de las prioridades de riesgos, la vulnerabilidad institucional tanto en el caso urbano, como en las parroquias La Magdalena y La Asunción, son altas. Esto quiere significar que, la población deberá considerar las acciones emitidas por las autoridades competentes en gestión de riesgos, para asegurar mantener la infraestructura y reforzar las mismas si fuera el caso, aplicando la norma ecuatoriana de la construcción actual, buscando disminuir la vulnerabilidad alta que existe y asegurarse que las edificaciones con vulnerabilidad media, no pasen a ser altas.

Para la vulnerabilidad institucional, se sugiere que las entidades públicas responsables, generen programas que involucren a la comunidad en general, para capacitarse, realizar simulacros buscar soluciones a situaciones adversas sísmicas de toda índole, en donde se dé énfasis temáticos de gestión de riesgos, para fomentar una cultura de manejo y conocimiento adecuado de los riesgos vulnerables circundantes en cada parroquia.

A lo anterior se une la capacidad institucional, la cual en el casco urbano y en las parroquias La Magdalena y La Asunción, denotaron un nivel bajo. Es importante que las autoridades competentes fomenten, promuevan e

involucren a la sociedad, mediante campañas, talleres, simulacros, entre otros; que permitan adquirir conocimientos, para enfrentar a la amenaza sísmica de forma apropiada. Para las parroquias La Magdalena y La Asunción, es importante que se generen o crean espacios donde haya mayor acercamiento de las autoridades hacia la población, con la intencionalidad de producir sistemas de integración efectiva en relación a la gestión de riesgos y otros temas que se presenten en cada localidad, fomentado el desarrollo en todos sus ámbitos y creando conciencia sobre todos los aspectos de vulnerabilidad que tiene el sector.

Así lo plantean Trelles y Rodríguez (2017), quienes señalan que la comunicación es una herramienta muy importante para una adecuada construcción social en donde debe haber la participación de los diferentes actores de un territorio es decir se debe empezar a desde los comités locales hasta medios de comunicación nacionales, pasando por instituciones públicas, sistemas nacionales de educación, gobiernos locales, organizaciones no gubernamentales —ONG— y muchos otros actores. Cabe recalcar que en el Ecuador los diferentes niveles de gobierno actúan de acuerdo a sus competencias por ende la toma de planificación, gestión y toma de decisiones en cuanto a la Gestión de Riesgos de Desastres son distintas.

Para Trelles y Rodríguez (2017), el rol de los Gobiernos Autónomos Descentralizados en países desarrollados con regímenes autónomos es muy diferentes a los países que se encuentran en vías de desarrollo siendo así el caso del Ecuador que es donde, persiste un mayor énfasis en los poderes centrales y la autonomía de las municipalidades para definir acciones específicas respecto de la comunicación y al tema de la gestión de riesgos.

Finalmente, se destaca la vulnerabilidad cultural, donde en el casco urbano del cantón Chimbo se pudo observar que la mayoría de los habitantes si tienen conocimiento sobre los riesgos sísmicos. En cuanto a la parroquia La Magdalena, sucede todo lo contrario que en el caso urbano, ya que la población hace saber que su nivel de conocimiento en torno a los riesgos telúricos es insuficiente, inclusive mostrándose hasta indiferentes ante la inminente amenaza que presentan.

En la parroquia La Asunción, se evidenció también insuficientes en cuanto al nivel de vulnerabilidad cultural contra las amenazas de sismo. En palabras de

Trelles y Rodríguez (2017), se hace mención en cuanto a las capacidades de la sociedad en preparación, respuestas y recuperación son temas que hablan acerca de los mecanismos para fomentar la resiliencia. Para esto es de importancia poder integrar las diferentes culturales locales mismas con su gran aporte en conocimientos de riesgos nos ayudaran a plantear proyectos encaminado a la prevención y mitigación.

De lo anterior se desprende que, uno de los elementos que no se pueden perder de vista en estos procesos de vulnerabilidad, para tratar de evitar desastres futuros, es la comunicación y el conocimiento de saber y conocer a tiempo las señales y lecturas respectivas de los conocimientos encajados que ayudaran a plantear estrategias con enfoques de gestión de riesgos. Hay que destacar que, la SNGR emplea estrategias comunicacionales buscando cumplir con esa acción informativa, haciendo como especie de un instrumento de inducción de cambio y reconfiguración cultural.

De esta manera, se transformarán las prácticas sociales cuyo interés radica en aumentar el riesgo y mitigarlas hacia la emisión de alternativas viables y oportunas para dar respuesta ante cualquier circunstancia de fenómenos naturales no esperados y que resultan perjudiciales, en este caso, para el casco urbano y las parroquias La Magdalena y La Asunción.

## CONCLUSIONES

En el casco urbano del cantón Chimbo se evidencian los tres niveles de vulnerabilidad (alta, media y baja) en las edificaciones investigadas siendo sus porcentajes 20%, 62% y 18% respectivamente. Es de destacar que a nivel de estructuras el nivel es bastante bajo en torno a este tema de la vulnerabilidad.

En las parroquias La Magdalena y La Asunción, se identificaron los dos tipos de vulnerabilidad; las edificaciones de la parroquia la Magdalena con 39% en un nivel de vulnerabilidad alta, mientras 61% de las edificaciones se encuentran en un nivel medio. Por su parte, en la parroquia La Asunción, 29% de las edificaciones se encuentran en un nivel de vulnerabilidad alta y 71% media.

La vulnerabilidad social e institucional del casco urbano de cantón Chimbo se encuentra en un nivel medio, tanto la social como la institucional debido a que la mayoría de resultados de los indicadores no llegan al 50%.

En la parroquia La Magdalena, la vulnerabilidad social e institucional es alta, no presentan un buen nivel de organización y en cuanto a la participación lo hacen de una manera no frecuente. Para la vulnerabilidad institucional en La Magdalena se encuentran en un nivel de vulnerabilidad alta.

La vulnerabilidad social en la parroquia La Asunción, es media. En este sentido, los encuestados mencionaron que, si tienen un nivel de organización aceptable, cuentan con servicios básicos; sin embargo, no presentan un buen nivel de participación. La vulnerabilidad institucional es alta debido a que sus indicadores con sus respectivos parámetros registraron 95% de no cumplimiento.

La vulnerabilidad cultural, en el casco urbano del cantón Chimbo, se evidencia a nivel medio, debido a que la mayoría de la población presenta conocimientos sobre la amenaza sísmica y su debida ocurrencia del mismo. En las parroquias La Magdalena y La Asunción, la vulnerabilidad cultural es alta, lo que evidencia la respectiva insuficiencia de conocimiento de los pobladores, acerca de la inminente amenaza sísmica y las debidas consecuencias que esto trae a la seguridad de los habitantes de la parroquia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Díaz, J. (2020). Género, desastres y mortalidad: Sismo en Ciudad de México, 19/septiembre /2017. *Ciênc. Saúde Coletiva*, 25(7), 2831-2836. 10.1590/1413-8123202025 7.30802018
- Argüelles, C., Guardado, R., Sorhegui, R. y Rojas, R. (2019). Importancia de la gestión de riesgos para el desarrollo local. Caso de estudio Consejo Popular Caribe, Cuba. *Revista Científica Ecociencia*, 6(5), 1–23. 10.21855/ecociencia.65.224
- Cavaletto, G. (2012). *El Terremoto de Haití 2010: Una evaluación de la respuesta humanitaria. Coordinación, financiamiento y reconstrucción* [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. Repositorio institucional. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/113054/Cavaletto%20Gilles.pdf>
- Centroamérica. Terremotos en septiembre 2017. (2017, 22 de septiembre). *México*. ReliefWeb. <https://reliefweb.int/report/mexico/centroam-rica-terr-emotos-en-septiembre-2017-al-22-de-septiembre-de-2017>
- Comitato Internazionale Per Lo Sviluppo Dei Popoli [CISP]. (2009). *Metodología Evaluación de Vulnerabilidad aplicada por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Portoviejo*. <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-seguridad-defensa/article/download/RCSVDV3N1ART02/pdf/8595>
- Coronel, V. y Buñay, J. (2018). Gestión de los seguros ante desastres naturales en el Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(4), 199-206. <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>.
- Douglas, M., & Aaron, W. (1982). *Risk and culture. An essay on the selection of technological and environment danger*. California University Press.
- Durán, L. (2010). El peor escenario posible. *Nueva Sociedad*, 226, 13–19. [http://nuso.org/media/articles/downloads/3681\\_1.pdf](http://nuso.org/media/articles/downloads/3681_1.pdf)
- Estacio, J. y Narváez, N. (2013). Incendios forestales en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ): conocimiento e intervención pública del Riesgo. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 11, 27-52. 10.17141/letrasverdes.11.2012.914
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. (5ta Ed.). McGraw Hill.
- Hernández, R., Méndez, S., Mendoza, P. y Cuevas, A. (2017). *Fundamentos de Investigación*. McGraw Hill Education.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Education.
- Leis, J., & Kienberger, S. (2020). Climate risk and vulnerability assessment of floods in Austria: Mapping homogenous regions, hotspots and typologies. *Sustainability*, 12(16). 10.3390/su12166458
- Moncayo, M., Velasco, G., Mora, C., Montenegro, M. y Córdova, J (2017). Terremotos mayores a 6.5 en escala Richter ocurridos en Ecuador desde 1900 hasta 1970. *Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY*, 21(2), 55-64. <https://>

//www.redalyc.org/journal/467/46753192005/html/

Navarro, D., Vallejo, I. y Navarro, M. (2020). Análisis de la vulnerabilidad social a los riesgos naturales mediante técnicas estadísticas multivariantes. *Investigaciones Geográficas*, 74, 29-49. 10.14198/INGEO2020.NVN

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] & Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos [SNGR]. (2012). *Guía de implementación. Análisis de la vulnerabilidad a nivel municipal*. AH/Editorial.

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos [SNGR]. (2016). Informe de Situación N° 65. Terremoto 7.8°. *Pedernales. Secretaría de Gestión de Riesgos*, 16058(7), 1–17. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/05/Informe-de-situación-n°65-especial-16-05-20161.pdf>

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES]. (2016). Evaluación operativa. Plan de reconstrucción Terremoto 2016. SENPLADES. <https://sni.gob.ec/documents/10180/4534845/INFORME+EVALUACION%20OPERATIVA%20DE%20RECONSTRUCCION%20TERREMOTO%202016.pdf/160f7420-eef3-462e-9d5a-a7c903c9d206>

Toulkeridis, T. (2015). *Amenazas de origen natural y gestión de riesgo en el Ecuador*. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/10167>

Trelles, I. y Rodríguez, F. (2017). Diagnóstico de comunicación social: una dimensión de la vulnerabilidad del sistema de gestión de riesgos del Ecuador. *Espacios*, 39(3), 20-34. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n03/a18v39n03p20.pdf>