

**EXPERIENCIAS Y RESULTADOS DEL PROYECTO “METODOLOGÍA PARA ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD” DE LOS CANTONES GUARANDA Y SAN MIGUEL, PROVINCIA DE BOLÍVAR, ECUADOR**

Por: **Ing. Abelardo Paucar Camacho**

Instituto de Investigación de la Universidad Estatal de Bolívar Matriz Guaranda  
Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira Guaranda-Bolívar-Ecuador  
investigación@ueb.edu.ec

## 1. RESUMEN

El presente artículo contiene información sobre experiencias y resultados del proyecto “**Metodología para estimación de vulnerabilidad a nivel cantonal**”, implementados por la Universidad Estatal de Bolívar, en los cantones Guaranda y San Miguel de la provincia Bolívar; en la que se da a conocer la caracterización del perfil territorial, la importancia de los elementos esenciales en tiempo “normal” y en “emergencia” para la funcionalidad de la ciudad y cantón, la vulnerabilidad física de las edificaciones, la red del sistema de agua potable y alcantarillado en relación a las amenazas sísmica, deslizamientos, inundaciones y volcánicas de las áreas urbanas, la vulnerabilidad socioeconómica, legal e institucional de los cantones de intervención.

## ABSTRACT

This article contains information on experiences and results of the project "Methodology for estimating county vulnerability", implemented by the Universidad Estatal de Bolívar, in the Guaranda and San Miguel cantons, Bolívar Province, in which it discloses territorial profile characterization, importance of the essential elements in time "normal" and "emergency" for the functionality of the city and the county, physical vulnerability of buildings, water system network and sewerage in relation to the seismic hazards, landslides, floods and volcanic in urban areas, socioeconomic vulnerability, legal and institutional in the



## 2. PRESENTACIÓN

En los últimos años se ha incrementado las pérdidas y daños en la población, economía, ambiente, infraestructura y medios de vida a causa de los eventos adversos; siendo uno de los factores principales el incremento de la exposición y vulnerabilidad, es por ello necesario realizar estudios para entender la vulnerabilidad territorial, lo que permitirá comprender la susceptibilidad de la población y sus elemento en situación de riesgo de desastre, en base a ello establecer estrategias y acciones de reducción, y el mejoramiento de niveles de resiliencia en la población y en el territorio.

En coordinación entre la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgo SNGR – y el Proyecto de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD en Ecuador, con el apoyo financiero de la Comunidad Europea (DIPECHO), implemento el proyecto “**Metodología para estimación de vulnerabilidad a nivel cantonal**”, la misma que contó con la participación de siete universidades: Escuela Politécnica del Litoral, Escuela Politécnica del Chimborazo, Escuela Politécnica del Ejército, Universidad Técnica del Norte, Universidad Estatal de Bolívar, Universidad de Cuenca, Universidad Nacional de Loja; cuyo trabajo se desarrolló en veintidós cantones del país.

En el marco del mencionado proyecto la Universidad Estatal de Bolívar - UEB, implemento la metodología en los cantones Guaranda y San Miguel de la provincia Bolívar; cuyo trabajo se realizó con la participación de 10 docentes y 186 estudiantes de la Escuela de Administración para Desastres y Gestión del

Riesgo, siendo el periodo de ejecución de marzo 2012 a marzo de 2013.

Como resultado del estudio se elaboró el documento de informe de “Perfil Territorial y Análisis de Vulnerabilidad” de los cantones Guaranda y San Miguel, los mismos que serán publicados por la SNGR y el PNUD; cuyo resumen de experiencias y resultados se da a conocer en el presente documento, el mismo que contiene: la metodología empleada en el trabajo; generalidades de los perfiles territoriales de los cantones de intervención; la importancia y vulnerabilidad de los elementos esenciales; la vulnerabilidad física de las edificaciones, las redes de agua potable (captación, conducción, tratamiento) y alcantarillado del área urbana; la vulnerabilidad socioeconómica de los cantones de intervención; la vulnerabilidad política legal e institucional de los GAD’s cantonales.



**Palabras claves:** evento adverso, amenaza, vulnerabilidad, riesgo, perfil territorial, elementos esenciales “en tiempo normal”, elementos esenciales “tiempo de emergencia”, Gobiernos Autónomos Descentralizado – GAD.

## 3. METODOLOGÍA, MATERIALES Y MÉTODOS

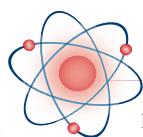
Para el desarrollo del proyecto “Metodología para estimación de la vulnerabilidad a nivel cantonal”, aplicado en los cantones Guaranda y San Miguel de Bolívar, se desarrolló fundamentado en el análisis territorial con enfoque de riesgo, mediante el siguiente proceso metodológico:

Revisión y sistematización de información secundaria: se recopiló y sistematizó información de documentos como los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial - PDOT de los cantones Guaranda, San Miguel y de la provincia Bolívar, estudios, bases de datos, documentos bibliográficos e informes técnicos de instituciones locales y nacionales.

Recolección y sistematización de información primaria:

Aplicación de encuestas de percepción de gestión de riesgos a los habitantes de las ciudades de Guaranda y San Miguel: en Guaranda de un total de 23,874 habitantes (INEC, 2010) a un promedio de 5 miembros de familia equivale a 4,775, con el 1% de margen de error, se obtuvo como muestra 3,226 familias; en San Miguel de un total de 6,911 habitantes (INEC, 2010) a un promedio de 5 miembros de familia equivale a 1,382 familias, con el 5% de margen de error, se obtuvo como muestra 311 familias; a quienes se aplicaron las encuestas en las dos ciudades, para conocer la percepción de riesgo, la vulnerabilidad social, económica, política, legal e institucional y las capacidades locales.

Entrevista a actores claves: se realizaron entrevistas a directivos, personal técnico y operativo de GAD’s de los cantones Guaranda y San Miguel, GAD provincia Bolívar, Dirección Provincial de Gestión de Riesgos de Bolívar, Cuerpo de Bomberos, Policía, Ministerios (Salud, Educación, MIES, Obras Públicas y Transporte, otros), para determinar capacidades institucionales, nodos de desarrollo y la



problemática de gestión del riesgo, aplicación de instrumentos para indicadores de vulnerabilidades.

**Reuniones de trabajo:** para la gestión, socialización y validación de información sobre indicadores de vulnerabilidad, para ello se realizaron reuniones de trabajo con técnicos de diferentes instituciones locales, por elementos y componentes temáticos.

**Recorridos de campo:** debido a que el GAD Guaranda, actualmente no trabaja con el formato de la Asociación de Municipalidades del Ecuador - AME, para fichas catastrales para edificaciones, por lo que para complementar la información, requerida por la metodología de SNGR-PNUD, se realizaron recorridos de campo en las edificaciones de la ciudad, logrando complementar el 99% de información para los 14307 predios evaluados, cuya información fue socializada mediante dos talleres con el personal del Departamento de Catastros del GAD Guaranda; en San Miguel, el Departamento de Catastro trabajan con la ficha de AME, por lo que se tomó la base de datos catastrales para el análisis de vulnerabilidad física de las edificaciones. Además se realizó recorridos de campo a los sistemas de agua potable (captación, conducción y tratamiento) y alcantarillado de Guanujo, ciudad de Guaranda y San Miguel, con apoyo de técnicos de los GAD's cantonales y Junta Administradora de Guanujo, para evaluar las condiciones de vulnerabilidad de los mencionados sistemas.

**Elaboración de cartografía base y temática:** se elaboraron mapas base de vías, ríos, morfología, centros poblados, político, entre otros; temáticos, como: amenazas geodinámicas (deslizamiento, sismos, volcánicas) e hidrológicas (inundaciones), vulnerabilidades: físicas de edificaciones, sistema de agua potable, red vial, elementos esenciales para funcionalidad del cantón en “tiempos normales” y en “emergencia”, que fueron procesado en el software ArcGIS 9.3; se elaboraron el plano manzanero georeferenciado escala a detalle (1: 10,000) con sus respectivos códigos catastrales de las ciudades de Guaranda y San Miguel.

**Validación, sistematización y edición del documento:** a través del equipo de docentes de la UEB, se realizó la sistematización y edición del documento, contando con el asesoramiento técnico y revisión del equipo nacional del PNUD; además se realizó un taller socialización y validación de resultados con participación de actores claves.

## 4. RESULTADOS: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Generalidades de los perfiles territoriales de los cantones Guaranda y San Miguel

La provincia Bolívar, ubicado en el centro del país, cuenta con 183,641 habitantes (INEC, 2010), con una superficie de 3.926 Km<sup>2</sup> (GAD provincia Bolívar), está compuesto por los cantones: Guaranda, Chimbo, San Miguel, Chillanes, Caluma, Echeandía y Las Naves.

La ciudad de Guaranda fundada en el año de 1,571, y elevada a cantón el 23 de junio de 1,824 (GAD Guaranda, 2011), la



### 4.2 Importancia y vulnerabilidad de elementos esenciales de los cantones Guaranda y San Miguel

Según Pascale y D'Ercole (2004), un elemento esencial es “... aquel que en “tiempo normal” y en “tiempo de emergencia” permite dar cuenta de manera localizada las claves del funcionamiento territorial con el fin de identificar los lugares que merecen una atención particular en términos de análisis de vulnerabilidad y de política de reducción de los riesgos...”.

Para valorar la importancia de los elementos esenciales del territorio, se ha considerado los siguientes criterios: cobertura, especificidad, accesibilidad, dependencia, valorados de la siguiente forma:

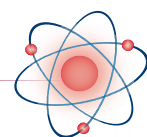
ciudad en el período colonial e inicio de la época republicana cumplía la doble función de zona de intercambio comercial y de paso estratégico entre la Costa y Sierra, principalmente por su ubicación intermedia, entre Quito y Guayaquil; actualmente el cantón se podría definir “de base económica agropecuaria”, con potencial por la producción y reserva hídrica de importancia para el cantón, provincia Bolívar y la región 5; como elementos del desarrollo se identifica: la zona de páramo por la producción hídrica, la zona de subtrópico y sierra interandina por actividades agropecuarias, la vía estatal Panamericana es un elemento principal de conectividad y movilidad, un elemento de identidad cultural es el “carnaval”, el mismo que el 31 de octubre de 2001, fue declarado como “Patrimonio Cultural Inmaterial del Ecuador”, por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural; la ciudad por ser la capital cantonal y provincial, concentra los principales servicios administrativos, educativos, financieros y políticos.

El cantón Guaranda con sus 91,877 personas (INEC, 2010), constituye el 50% del total provincial, tiene una superficie de 1,897 Km<sup>2</sup> (48,3% de la provincia); la ciudad de Guaranda con sus 23,874 habitantes (INEC, 2010), representa el 26% del total cantonal; por lo que la población es mayoritariamente rural (74%), el cantón crece lentamente (1.32% de tasa de crecimiento intercensal), en parroquias rurales como: Facundo Vela, San Lorenzo y Santa Fe, poseen tasas de crecimiento poblacional negativas, que pueden atribuirse a procesos de migración en búsqueda de fuentes de trabajo; sin embargo en las parroquias como: Simiatug y San Luis de Pambil, registran altas tasas de crecimiento intercensal por arriba del promedio cantonal y nacional.

La ciudad de San Miguel fundada en 1539 y elevada a cantón el 10 de Enero de 1877 (GAD San Miguel, 2011), como un hecho histórico del cantón se resalta las batallas de la Independencia, en la que sobresale la del Camino Real, del 9 de Noviembre de 1820, en lo que hoy es la parroquia rural Bilovan; el cantón tiene como base económica la actividad agropecuaria, entre los elementos de desarrollo se identifica: la zona del páramo y bosque Cashca Totoras por la producción hídrica y bosque protegido, el valle de la Chima, la zona de subtrópico y el callejón interandino por la producción agropecuaria, en la parroquia de Balsapamba, desarrolla la actividad turística, principalmente por las instalaciones del parque acuático, además en el cantón se desarrolla el turismo religioso en el Santuario de Lourdes y el cultural por las festividades de carnaval.

El cantón San Miguel con sus 27,244 habitantes (INEC, 2010), representa el 14.84% del total provincial, tiene una superficie de 592.82 Km<sup>2</sup> (15% de la provincia); la ciudad de San Miguel, con sus 6,911 habitantes (INEC, 2010), representa el 25% del total cantonal, por lo que su población es mayoritariamente rural (75%), el cantón crece muy lentamente (0,2% de tasa de crecimiento intercensal), a excepción de la parroquia rural de Santiago, el resto presentan tasas negativas de crecimiento poblacional, que pueden atribuirse a procesos de migración en búsqueda de fuentes de trabajo.





<b>Cobertura:</b> se refiere a nivel de cobertura geográfica del elemento hacia la población y/o territorio	<b>Valor</b>	<b>Especificidad:</b> se refiere si el elemento, brinda un servicio o función general o es de especialidad	<b>Valor</b>
Regional / Provincial	3	Varias funciones	3
Cantonal	2	Dos funciones	2
Local (urbano o rural)	1	Función única	1
<b>Accesibilidad:</b> facilidad para acceso al servicio o elemento.	<b>Valor</b>	<b>Dependencia:</b> si el elemento para su funcionalidad es autónomo o presenta dependencia externa.	<b>Valor</b>
Fácil acceso	3	Ejerce dependencia	3
Limitado acceso	2	Ejerce poca dependencia	2
Difícil acceso	1	No ejerce dependencia	1

Tabla 1. Criterios de importancia para valoración de elementos esenciales. Elaborado por: UEB, 2013

de importancia (bajo, medio y alto), para “tiempo normal”, de igual forma para “tiempo de emergencia”, los mismos que se resumen en el siguiente cuadro:

La sumatoria y promedio de los valores de calificación de cada elemento esencial, permitieron establecer rangos para el nivel

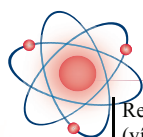
Rangos para nivel de importancia	
Nivel importancia	Rango (Promedio)
Alto	2,1 - 3,0
Medio	1,1 - 2,0
Bajo	0 - 1,0

Tabla 2. Rangos y niveles de importancia para valoración de elementos esenciales. Elaborado por: UEB, 2013

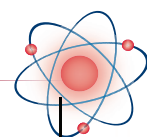
A continuación en la tabla 3, se presenta un análisis comparativo de los cantones Guaranda y San Miguel, los elementos esenciales en “tiempo normal”, entendida como la cotidianidad (ausencia de un

evento adverso), y, en “tiempo de emergencia”, entendida cuando hay la presencia o afectación de un evento adverso (sismos, deslizamientos, otros) en el territorio.

CANTÓN GUARANDA					CANTÓN SAN MIGUEL				
Elemento Esencial	Nivel de importancia, en "tiempo normal"	Nivel de importancia en "tiempo de emergencia"	Escala	Criterios de Importancia	Elemento Esencial	Nivel de importancia, en "tiempo normal"	Nivel de importancia en "tiempo de emergencia"	Escala	Criterios de Importancia
<b>COMUNICACIÓN, CONECTIVIDAD Y MOVILIDAD</b>									
Antenas de telecomunicación (cerros Capadía Grande y Chico)	Alto	Alto	Nacional y Regional	Permiten la comunicación tanto para el cantón, la provincia y región	Antenas de telecomunicación (sector Lourdes)	Alto	Alto	Cantonal	Permiten la comunicación tanto para el cantón y algunos medios de comunicación de la provincia.

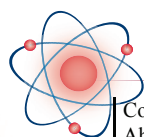


Red Estatal E491 (vía Panamericana)	Alto	Alto	Nacional y Regional	Es principal eje de movilidad y conectividad	Red Estatal E491 (Panamericana)	Alto	Alto	Nacional y Regional	Es principal eje de movilidad y conectividad
Caminos vecinales	Medio	Medio	Cantonal (rural)	Facilita conectividad a centros poblados del sector rural	Caminos vecinales	Medio	Baja	Cantonal (rural)	Facilita conectividad a centros poblados del sector rural
Vías Urbana (ciudad)	Medio	Medio	Local (urbano)	Facilita conectividad y movilidad interna en la ciudad	Vías Urbana (ciudad)	Medio	Medio	Local (urbano)	Facilita conectividad y movilidad interna en la ciudad
Unidades de transporte público (rural)	Medio	Medio	Cantonal (rural)	Permite la movilidad en tiempo normal, y la evacuación en tiempo de emergencia	Unidades de transporte público (rural)	Medio	Alto	Cantonal (rural)	Permite la movilidad en tiempo normal, y la evacuación en tiempo de emergencia
Unidades de transporte público (urbano)	Medio	Medio	Cantonal	Permite la movilidad en tiempo normal, y la evacuación en tiempo de emergencia	Unidades de transporte público (urbano)	Medio	Medio	Cantonal	Permite la movilidad en tiempo normal, y la evacuación en tiempo de emergencia
Puentes: sobre río Salinas- vía Chimbo, (sur ciudad), Vinchoa, vía San Simón, vía a Pilcapamba (Club de Leones), vía a Julio Moreno	Alto	Alto	Urbano	Permite la movilidad en tiempo normal, y la evacuación en tiempo de emergencia	Puentes: sobre río San Miguel Vía al Chasqui (este ciudad), Vía a Kelly, vía a Cashapamba,	Alto	Alto	Urbano	Permite la movilidad en tiempo normal, y la evacuación en tiempo de emergencia
Terminal Terrestre	Medio	Bajo	Urbano	Permite la movilidad en tiempo normal	Parada de transporte interprovincial	Medio	Bajo	Urbano	Permite la movilidad en tiempo normal
<b>SERVICIO EDUCATIVO</b>									
Universidad E. Bolívar	Medio	Bajo	Regional, provincial	Aporta a los procesos de desarrollo en el territorio, en "tiempo de emergencia", cumpliría el rol de apoyo	Extensión de la Universidad E. Bolívar	Medio	Medio	Regional, Cantonal	Aporta a los procesos de desarrollo en el territorio, sin embargo en emergencia" cumpliría el rol de apoyo
Colegio Pedro Carbo, San Pedro de Guanujo	Medio	Medio	Urbano	En caso de emergencia, pueden usar como centros de albergue temporal.	Escuela del Milenio "Rodrigo Ríofrío Jiménez"	Medio	Medio	Urbano	En caso de emergencia, pueden usar como centros de albergue temporal.
Instituto Ángel P. Chávez	Medio	Medio	Urbano	En caso de emergencia, pueden usar como centros de albergue temporal.	Colegio Ángel P. Chávez, Instituto Pedagógico Superior No.5	Medio	Medio	Urbano	En caso de emergencia, pueden usar como centros de albergue temporal.
<b>SERVICIOS DE SALUD</b>									
Hospital Alfredo Noboa M.	Alto	Alto	Provincial	Es el centro de referencia provincial	Hospital Básico San Miguel	Alto	Alto	Cantonal	Es el centro de referencia cantonal
Hospital del IESS	Alto	Alto	Provincial	Es el centro de referencia provincial	Dispensario del IESS	Medio	Medio	Provincial	Es el centro de referencia provincial
Centro Materno Infantil (Simiatug)	Alto	Alto	Local (rural)	Brinda los servicios de atención primaria salud, con especialidad materno infantil	Subcentro de Salud de San Pablo de Atenas	Medio	Medio	Local (rural)	Brinda los servicios de atención primaria salud
Centro de Salud Cordero Crespo	Medio	Medio	Urbano	Brinda los servicios de atención primaria salud, en emergencia son centros de primera respuesta	Clínica de la Mujer	Medio	Medio	Urbano	En caso de emergencia, de colapsar el Hospital serviría como alterno
Subcentro de Los Trigales	Bajo	Medio	Urbano	Brinda los servicios de atención primaria salud, en emergencia son centros de primera respuesta					

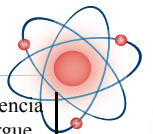


Subcentro de salud de Guanujo	Medio	Medio	Urbano	Brinda los servicios de atención primaria salud, en emergencia son centros de primera respuesta					
Clínicas: San Patricio, Guaranda, Bolívar	Bajo	Medio	Urbano	En caso de emergencia servirían de apoyo a la respuesta en el sector salud					
<b>SERVICIOS BÁSICOS</b>									
Red eléctrico cantonal: Subestación Guaranda y Guanujo	Alto	Alto	Provincial	Provee de servicio eléctrico, tiene amplia cobertura en el cantón. Depende del sistema nacional interconectado	Red eléctrico: Subestación cantonal, sector de Cochabamba y Sicoto	Alto	Alto	Cantonal	Abastece aproximadamente al 80% del cantón. Depende del sistema nacional interconectado
Tanques de captación de agua (Cruz del Arenal)	Alto	Alto	Urbano	Elemento importante del sistema de agua que provee del servicio a la ciudad	Tanques de captación de agua (sector Cashca Totoras)	Alto	Alto	Urbano	Elemento del sistema de agua potable que permite cubrir de servicio a la ciudad
Línea de conducción, planta de tratamiento, tanques de almacenamiento, redes de distribución de agua	Alto	Alto	Urbano	Elemento importante del sistema de agua que provee del servicio a la ciudad	Línea de conducción, planta de tratamiento, tanques de almacenamiento, redes de distribución de agua	Alto	Alto	Urbano	Elemento del sistema de agua potable que permite cubrir de servicio a la ciudad
Sistema de Alcantarillado	Alto	Alto	Urbano	Cumple doble función (trasporte agua servida y lluvia)	Sistema de Alcantarillado	Alto	Alto	Urbano	Cumple doble función (trasporte agua servida y lluvia)
Botadero de Basura	Alto	Alto	Urbano	Disposición de desechos de la ciudad	Botadero de Basura	Alto	Alto	Urbano	Disposición de desechos de la ciudad
Telefonía Fija	Medio	Alto	Cantonal	Es importante para la comunicación en tiempo normal y de emergencia	Telefonía Fija	Alto	Alto	Cantonal	Es importante para la comunicación en tiempo normal y de emergencia
<b>ORGANISMOS DE RESPUESTA</b>									
Policía Nacional	Alto	Alto	Provincial	En "tiempo de emergencia", juega un rol importante en la evacuación y seguridad	Policía Nacional (Unidad Policía Comunitaria)	Medio	Alto	Cantonal	En "tiempo de emergencia", juega un rol importante en la evacuación y seguridad
Cruz Roja Ecuatoriana	Medio	Alto	Provincial	Apoya en la respuesta en caso de emergencia	Escuela de Formación de Policía	Medio	Alto	Urbano	En "tiempo de emergencia", juega un rol importante en la evacuación y seguridad
Cuerpo de Bomberos	Alto	Alto	Urbano	Es el ente principal de respuesta en caso de emergencia	Cuerpo de Bomberos	Medio	Alto	Urbano	Es el ente principal de respuesta en caso de emergencia
<b>SECTOR COMERCIAL Y FINANCIERO</b>									
Mercado Mayorista	Alto	Bajo	Urbano	Expendio de alimentos	Mercado 24 de Mayo	Alto	Bajo	Urbano	Expendio de alimentos
Mercado 10 de noviembre	Medio	Bajo	Urbano	Expendio de alimentos	Feria libre en el ex - terminal	Medio	Bajo	Urbano	Expendio de alimentos
Banco del Pichincha, Guayaquil, Fomento	Medio	Bajo	Provincial	Dinamiza el sistema económico - financiero en la ciudad y cantón	Centro Comercial el Ángel	Medio	Bajo	Urbano	Dinamiza el comercio en la ciudad (en construcción)
Centros Comerciales: TIA, AKI	Medio	Bajo	Urbano	Dinamiza el comercio en la ciudad	Banco del Pichincha, Fomento	Medio	Bajo	Urbano	Dinamiza el sistema económico - financiero en la ciudad y cantón





Cooperativa de Ahorro y Crédito: Guaranda, San José, Mushuc Runa, El Sagrario	Medio	Bajo	Cantonal	Dinamiza el sistema económico - financiero en tiempo normal en la ciudad y cantón	Cooperativa de Ahorro y Crédito: Juan Pío de Mora, San José, San Miguel	Medio	Bajo	Urbano	Dinamiza el sistema económico - financiero en tiempo normal en la ciudad y cantón.
<b>INSTITUCIONES PÚBLICAS</b>									
Edificio del GAD provincial	Medio	Medio	Provincial	Es el vicepresidente del COE en "tiempo de emergencia"	Edificio del GAD cantonal	Alto	Alto	Cantonal	Eje fundamental de gobernabilidad en el cantón y ciudad. En tiempo de emergencia es el Presidente del COE cantonal
Edificio de la Gobernación	Alto	Alto	Provincial	Edificio de representación del gobierno central y donde se instala el COE provincial	Unidad Cantonal de Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos	Medio	Alto	Cantonal	Funciona en el edificio del GAD Municipal, apoyo en la coordinación ante riesgos y desastres
Secretaría Nacional de Riesgos	Alto	Alto	Provincial	Ente rector de gestión de riesgo y desastre en el territorio.	Edificio de Integración (GAD cantonal)	Medio	Bajo	Urbano	Actualmente funciona el Registro Civil, Comisaría Nacional, Jefatura Política, Defensoría Pública
Edificio del GAD cantonal	Alto	Alto	Cantonal	Ente de gobernabilidad en el cantón, constituye el Presidente del COE cantonal en "tiempo de emergencia"	Edificio de la Judicatura y del Consejo de la Niñez	Medio	Bajo	Urbano	Actualmente funciona el Juzgado de la Niñez y Adolescencia.
Edificio de MIES, MAGAP, MTOP, MSP	Medio	Medio	Provincial	Rol que cumple en la función social tanto en tiempos normales y de emergencia	Edificio de Registro de la Propiedad (GAD cantonal)	Medio	Bajo	Urbano	Actualmente funciona el Registro de la Propiedad (archivos importantes)
<b>CENTROS DE CONCENTRACIÓN MASIVA</b>									
Centro de Rehabilitación Social	Medio	Bajo	Provincial	En tiempo normal son centros de concentración masiva de personas privadas de la libertad	Casa de Auxilio Social (Asilo de ancianos)	Medio	Bajo	Urbano	Actualmente da atención a grupo vulnerable, que son las personas adulto mayor
Casa de Auxilio Social (Asilo de ancianos)	Medio	Bajo	Urbano	Actualmente da atención a grupo vulnerable, que son las personas adulto mayor	Parques: 10 de Agosto, Infantil	Medio	Alto	Urbano	En tiempo normal son centros de recreación y en emergencia constituirían en sitios seguros
Parques: Central de Guaranda, Manuel de Echeandía, Montufar, Nueve de Octubre, Guanujo	Bajo	Alto	Urbano	En tiempo normal son centros de concentración masiva, y en tiempos de emergencia constituirían en sitios seguros	Estadio Municipal y Liga Cantonal	Medio	Medio	Urbano	En tiempo normal son centros de concentración masiva, y en tiempos de emergencia constituirían en sitios seguros
Complejo Galo Miño	Bajo	Alto	Urbano	En tiempo normal son centros de recreación, y en emergencia constituirían en sitios seguros	Plaza de Toros	Bajo	Medio	Urbano	En tiempo normal son centros de recreación, y en tiempos de emergencia constituirían en sitios seguros
Estadio de la Federación y de Guanujo	Bajo	Alto	Urbano	En tiempo normal son centros de concentración masiva, y en emergencia podría servir de albergue temporal	Coliseo Carlos Chávez Guerrero	Medio	Bajo	Urbano	En tiempo normal son centros de concentración masiva, y en tiempos de emergencia constituirían en sitios seguros
Iglesia "La Catedral	Medio	Medio	Urbano	En tiempo normal elemento de	Iglesia	Medio	Bajo	Urbano	En tiempo normal elemento de identidad



				identidad religiosa y en emergencia podría servir de albergue temporal				religiosa y en emergencia podría servir de albergue temporal	
<b>OTROS</b>									
Complejo Cultural "Indio Guaranga"	Medio	Bajo	Urbano	Constituye un elemento de identidad cultural e histórica de la ciudad, que contiene restos arqueológicos	Gasolinera San Miguel (vía Chimbo)	Medio	Bajo	Urbano	Abastecimiento de combustible
Cementerio (ciudad de Guaranda)	Bajo	Bajo	Urbano	Es un elemento cultural y religioso de la población	Gasolinera Camacho (parroquia Balsapamba)	Medio	Bajo	Urbano	Abastecimiento de combustible
Gasolineras: vía Ambato, vía Chimbo (Sindicato de Choferes)	Medio	Medio	Urbano	Abastecimiento de combustible	Distribuidoras de Gas	Medio	Bajo	Urbano	Abastecimiento de combustible

Tabla 3: Calificación de elementos esenciales en "tiempo normal" y en "tiempo de emergencia" de los cantones Guaranda y San Miguel. Fuente: Taller SNGR-PNUD-UEB, 2013. Elaboración: Autor, 2013

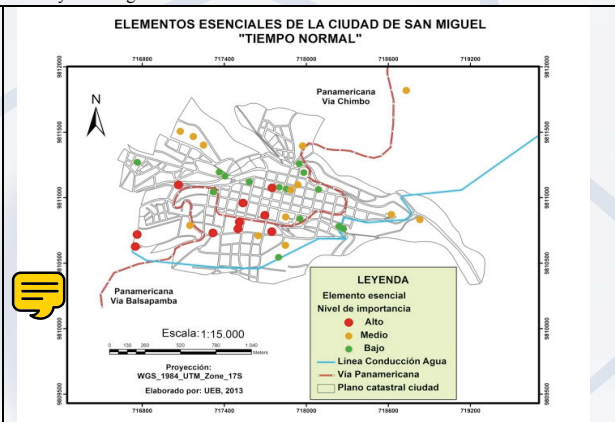
Para funcionalidad del cantón y ciudad de Guaranda en "tiempo normal" y en tiempo de emergencia, los elementos esenciales de alta importancia y que requiere ser protegida, por la cobertura, alcance cantonal y provincial son: antenas de telecomunicación, la vía Panamericana, el Hospital Alfredo Noboa M., Hospital del IESS, Edificio de la Gobernación y del GAD (Gobierno Autónomo Descentralizado) Cantonal, el Subcentro de Salud de Simiatug (de cobertura rural); a nivel local (urbano), para la funcionalidad de la ciudad por la alta importancia (en tiempo normal y emergencia) son: sistema eléctrico (subestaciones), la infraestructura del sistema de agua potable (captación, línea de conducción, planta de tratamiento y distribución) y alcantarillado (colectores, que registran una antigüedad de aproximadamente 50 años), los puentes de ingreso y salida de la ciudad, principalmente el sobre río Salinas (sur de la ciudad), en Mercado Mayorista, ya que facilita la comercialización de productos agrícolas, aunque en tiempo de emergencia su importancia es baja, los organismos de socorro como la Policía Nacional y el Cuerpo de Bomberos, también tiene su rol de alta importancia en situaciones de emergencia, al igual que estadios, parques que tienen una alta importancia como sitios de concentración y de seguridad ante posibles eventos adversos.

El cantón San Miguel, entre los elementos esenciales de alta importancia en "tiempo normal" y en "tiempo de emergencia", que requiere ser protegida, por la cobertura y alcance cantonal, son: antenas de telecomunicación, la vía Panamericana, el Hospital Básico de San Miguel, Edificio de la del GAD cantonal; a nivel local (urbano), para la funcionalidad de la ciudad por la alta importancia para los dos escenarios ("normal" y en emergencia") son: sistema eléctrico (subestaciones), la infraestructura del sistema de agua potable (captación, línea de conducción, planta de tratamiento y distribución) y alcantarillado (colectores, que registran una antigüedad de aproximadamente 50 años), los puentes de ingreso y salida de la ciudad, en Mercado 24 de mayo, ya que facilita la comercialización de productos agrícolas, aunque en tiempo de emergencia su importancia es baja, los organismos de socorro como la Policía Nacional y el Cuerpo de Bomberos, también tiene su rol de alta importancia en situaciones de emergencia, al igual que estadios, parques que tienen una alta importancia como sitios de concentración y de seguridad ante posibles eventos adversos.

Debido a que la mayor parte de los elementos esenciales de los cantones se concentran en las capitales cantonales, a continuación se representa en los mapas temáticos para tiempos normales de las ciudades de Guaranda y San Miguel:



Mapa 1. Elementos esenciales en tiempo normal de la ciudad de Guaranda. Elaborado: UEB, 2012



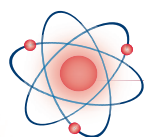
Mapa 2. Elementos esenciales en tiempo normal de la ciudad de San Miguel. Elaborado: UEB, 2012

### 4.3 Vulnerabilidad física de edificaciones de las ciudades de Guaranda y San Miguel

Para la evaluación de la vulnerabilidad física de las edificaciones, se basó en la metodología propuesta por SNGR-PNUD (2012), la cual parte de las características físicas de las edificaciones, en base a la información disponible del catastro del GAD cantonal, se propone evaluar la vulnerabilidad, considerando las siguientes variables: sistema estructural, tipo de material de paredes, tipo de cubierta, sistema de entrepisos, número de pisos, estado de conservación, características del suelo bajo la

edificación, topografía del sitio, año y forma de construcción; cada variable dispone de indicadores, a los mismos que se les ha asignado valores entre 0, 1, 5 y 10, según la condición de la edificación, el tipo de amenaza (sísmica, deslizamiento, inundación, volcánica) a la cual se está evaluando y pesos de ponderación; para la aplicación de la metodología, se debe considerar un 90% de completitud de los datos, la cual se detalla en la tabla 4.

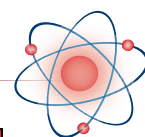




VARIABLE DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCION DE LA VARIABLE Y USO DE LA INFORMACION	INDICADORES CONSIDERADOS	VALORES PARA INDICADOR POR TIPO DE AMENAZA				PESOS DE PONDERACIÓN POR TIPO DE AMENAZA			
			SISMICA	INUNDACION	DESIZAMIENTO	VOLCANICA	SISMICA	INUNDACION	DESIZAMIENTO	VOLCANICA
Sistema estructural	Describe la tipología estructural predominante en la edificación	Hormigón armado	0	1	5	1	1.2	0.5	0.8	0.5
		Estructura metálica	1	1	5	5				
		Estructura de madera	1	10	10	10				
		Estructura de caña	10	10	10	10				
		Estructura de pared portante	5	5	10	5				
		Mixta madera-hormigón	5	5	10	5				
		Mixta metálica-hormigón	1	1	10	5				
Tipo de material en paredes	Describe el material predominante utilizado en las paredes divisorias de la edificación	Pared de ladrillo	1	1	5	1	1.2	1.1	0.8	0.8
		Pared de Bloque	1	5	5	5				
		Pared de piedra	10	5	10	5				
		Pared de adobe	10	5	10	5				
		Pared de Tapia-bahareque-madera	5	5	10	5				
Tipo de cubierta	Describe el tipo de material utilizado como sistema de cubierta de la edificación	Cubierta metálica	5	1	NA	10	1.0	0.3	NA	3.0
		Loza de hormigón armado	0	0	NA	1				
		Vigas de madera y Zinc	5	5	NA	10				
		Caña y Zinc	10	10	NA	10				
		Vigas de madera y Teja	5	5	NA	5				
Sistema de entrepisos	Describe el tipo de material utilizado para el sistema de pisos diferentes a la cubierta	Loza de hormigón armado	0	NA	NA	NA	1.0	NA	NA	NA
		Vigas y entramada de madera	5	NA	NA	NA				
		Entramado madera-caña	10	NA	NA	NA				
		Entramado metálica	1	NA	NA	NA				
		Entramado hormigón-metálica	1	NA	NA	NA				
Número de pisos	Se considera el número de pisos como una variable de vulnerabilidad, debido a que su altura incide en su comportamiento	1 Piso	0	10	10	10	0.8	1.1	0.8	1.0
		2 Pisos	1	5	5	5				
		3 Pisos	5	1	1	1				
		4 Pisos		1	1	1				
		5 Pisos o más	1	1	1	1				
Año de Construcción	Permite tener una idea de la posible aplicación de criterios de diseño de defensa contra la amenaza	Antes de 1970	10	10	10	10	1.0	0.5	0.8	0.4
		Entre 1971 y 1980	5	5	5	5				
		Entre 1981 y 1990	1	1	1	1				
		Entre 1991 y 2010	0	0	0	0				
Estado de conservación	El grado de deterioro influye en la vulnerabilidad de la edificación	Bueno	0	0	0	0	1.0	0.5	0.8	0.5
		Aceptable	1	1	1	1				
		Regular	5	5	5	5				
		Malo	10	10	10	10				
Características del suelo bajo la edificación	El tipo de terreno influye en las características de vulnerabilidad física	Firme, Seco	0	0	0	0	0.8	3.0	2.0	0.8
		Inundable	1	10	10	10				
		Ciénega	5	10	10	10				
		Húmedo-blando-relleno	10	5	5	5				
Topografía del sitio	La topografía del sitio de construcción de la edificación indica posibles debilidades frente a la amenaza	A nivel, terreno plano	0	5	1	1	0.8	3.0	4.0	3.0
		Bajo nivel calzada	5	10	10	10				
		Sobre nivel calzada	0	0	1	1				
		Escarpe positivo o negativo	10	1	10	10				
Forma de la construcción	La presencia de irregularidad en la edificación genera vulnerabilidades	Regular	0				1.2	NA	NA	NA
		Irregular	5	NA	NA	NA				
		Irregularidad severa	10							
<b>Sumatoria</b>						<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	

Tabla 4. Variables, indicadores y pesos de ponderación para vulnerabilidad física de edificaciones por amenaza. Fuente: SNGR – PNUD (2012)





Los indicadores de cada uno de las variables son multiplicadas por los pesos de ponderación asignadas, según el tipo de amenaza; la sumatoria de los valores se establece en el rango de 1 a 100, el puntaje obtenido, esto permite determinar el nivel de vulnerabilidad de la edificación, los mismos que son:

Nivel de vulnerabilidad	Puntaje
Bajo	0 a 33 puntos
Medio	34 a 66 puntos

Alto	Más de 67 Puntos
------	------------------

Tabla 5. Puntaje para niveles de vulnerabilidad física de edificaciones. Fuente: SNGR – PNUD (2012)

Según la base de datos catastral del GAD cantón Guaranda, de un total de 14307 predios que disponen de edificaciones, en la ciudad de Guaranda, aplicado la metodología se obtuvo los siguientes resultados de vulnerabilidad, que se presenta en la siguiente tabla:

Nivel de vulnerabilidad	Sismos		Deslizamientos		Inundaciones		Volcánica	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Bajo	11158	77,99%	6713	46,92%	5992	41,88%	5474	38,26%
Medio	2949	20,61%	5468	38,22%	7247	50,65%	7689	53,74%
Alto	66	0,46%	2002	13,99%	944	6,60%	1020	7,13%
No Datos	134	0,94%	124	0,87%	124	0,87%	124	0,87%
<b>Total</b>	<b>14307</b>	<b>100,00%</b>	<b>14307</b>	<b>100,00%</b>	<b>14307</b>	<b>100,00%</b>	<b>14307</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 6. Vulnerabilidad física de edificaciones ante amenaza de la ciudad Guaranda

Fuente: GAD Guaranda (2011b). Elaborado por: equipo técnico UEB, 2012

En la ciudad de Guaranda, como muestra la tabla, la mayoría de edificaciones presentan niveles bajos de vulnerabilidad a sismos, sin embargo un número considerable están en un nivel medio, que corresponde a edificaciones que por la antigüedad (mayor a 50 años) y tipo de estructura (adobe), se localizan en los centros históricos de Guaranda y Guanujo; en cuando a la vulnerabilidad a deslizamientos, la mayoría son de nivel bajo, sin embargo un número significativo presentan alto nivel, principalmente las edificaciones localizadas en los sectores de: 5 de Junio, Fausto Bazantes y Marco Pamba; llama la atención que la mitad de edificaciones, presentan nivel medio de vulnerabilidad a inundaciones, se debe principalmente por la metodología establece pesos importantes a la topografía, que en la ciudad por su geomorfología presentan partes planas y bajo la calzada, así como a la características del suelo, que gran parte del territorio presentan zonas húmedas, blanda y rellenos; en

relación a la amenaza volcánica, la mayor parte presentan niveles medio, debido al tipo de cubierta de zinc y eternit, que los hace susceptible a la caída de ceniza del volcán Tungurahua.

Según la base de datos catastral del GAD cantón San Miguel, de un total de 3641 predios que disponen de edificaciones, en la ciudad de San Miguel, aplicado la metodología se obtuvo los siguientes resultados de vulnerabilidad, que se presenta en la siguiente tabla:

Nivel de vulnerabilidad	Sismos		Deslizamientos		Inundaciones		Volcánica	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Bajo	1730	47,51%	1310	35,98%	1155	31,72%	669	18,37%
Medio	350	9,61%	562	15,44%	776	21,31%	1039	28,54%
Alto	17	0,47%	84	2,31%	13	0,36%	236	6,48%
No Datos	1544	42,41%	1685	46,28%	1697	46,61%	1697	46,61%
<b>Total</b>	<b>3641</b>	<b>100,00%</b>	<b>3641</b>	<b>100,00%</b>	<b>3641</b>	<b>100,00%</b>	<b>3641</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 7. Vulnerabilidad física de edificaciones ante amenaza de la ciudad San Miguel

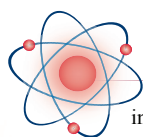
Fuente: GAD San Miguel (2011). Elaborado por: equipo técnico UEB, 2012

En la ciudad de San Miguel, la base de datos catastrales del GAD cantonal, aproximadamente el 46% de edificaciones no presentan datos completos, al no cumplir con el 90% de completitud, requerida por la metodología, no se pudo calcular el nivel de vulnerabilidad; de las edificaciones evaluadas, la mayoría de presentan niveles bajos de vulnerabilidad a sismos, sin embargo un número considerable están en un nivel medio, que corresponde a edificaciones que por la antigüedad (mayor a 50 años) y tipo de estructura (adobe), se localizan en el centro histórico de la ciudad; en cuando a la vulnerabilidad a deslizamientos, la mayoría son de nivel bajo, sin embargo un número significativo presentan alto nivel, principalmente las edificaciones localizadas en laderas, terrenos húmedos, rellenos; llama la atención que un número significativo de edificaciones, presentan nivel medio de vulnerabilidad a inundaciones, que se debe principalmente por la metodología establece pesos importantes a la topografía, que en la ciudad por su geomorfología presentan partes planas y bajo la calzada, así como a la características del suelo, que gran parte del territorio

presentan zonas húmedas, blanda y rellenos; en relación a la amenaza volcánica, la mayor parte presentan niveles medio, debido al tipo de cubierta de zinc y eternit, que los hace susceptible a la caída de ceniza del volcán Tungurahua.

#### 4.4 Vulnerabilidad de la red vital de agua potable y alcantarillado

Para evaluar la vulnerabilidad de las redes de agua potable y alcantarillado del área urbana de Guaranda y San Miguel, se aplicó la metodología sugerida por la SNGR-PNUD (2012), en la que se considera como variables de los sistemas: el estado actual, antigüedad, mantenimiento, material de construcción, estándares de diseño y construcción, cuyos valores para cada indicador se estima entre 0, 1, 5 y 10 puntos, que son multiplicados por los pesos de ponderación según el tipo de amenaza; como ejemplo se presenta en la tabla 8, las variables,



indicadores y pesos de ponderación para la red de alcantarillado, en igual forma se estableció para la red de agua potable en sus

componentes: captación, conducción y planta de tratamiento.

FACTOR VULNERABILIDAD	VARIABLE DE VULNERABILIDAD INTRINSECA	INDICADORES	AMENAZAS					VALORES	PONDERADOR SISMICA	VALOR MAXIMO	PONDERADOR INUNDACION	VALOR MAXIMO	PONDERADOR DESLIZAMIENTO	VALOR MAXIMO	PONDERADOR VOLCANICA LAHAR/ FLUJO LODO	VALOR MAXIMO	PONDERADOR VOLCANICA GENIZA	VALOR MAXIMO
			SISMICA	INUNDACION	DESIZAMIENTOS	VOLCANICA LAHAR/FLUJO LODO	VOLCANICA CENIZA											
FISICA ESTRUCTURAL ALCANTARRILLADO - COLECTOR	Funcionamiento Hidráulico	Qr<Qd	N7A	0	N/A	N/A	1	0, 1, 5, 10	N/A	N/A	2	20			N/A	N/A	1	10
		Qr=Qd	N/A	5	N/A	N/A	1											
		Qr>Qd	N/A	10	N/A	N/A	5											
	Estado Actual	Bueno	1,00	1	N/A	1	10	0, 1, 5, 10	1	10	1	10			1	10	1,5	15
		Regular	5,00	5	N/A	5	N/A											
		Malo	10,00	10	N/A	10	N/A											
	Antigüedad	0-25	1,00	1	N/A	N/A	N/A	0, 1, 5, 10	2	20	1	10			N/A	N/A	N/A	N/A
		25-50	5,00	5	N/A	N/A	1											
		>50	10,00	10	N/A	N/A	5											
	Mantenimiento	Planificado	1,00	1	N/A	1	10	0, 1, 5, 10	1,5	15	2	20			1	10	2	20
		Esporádico	5,00	5	N/A	5	1											
		Ninguna	10,00	10	N/A	10	1											
	Material de Construcción	PVC	0,00	0	N/A	1	5	0, 1, 5, 10	3	30	3	30			5	60	3,5	35
		Hormigón	1,00	1	N/A	1	10											
		Asbesto cemento	5,00	5	N/A	5	1											
		Mampostería piedra y mampostería de ladrillo	10,00	10	N/A	5	1											
	Estándares de Diseño y Construcción	Ante de IEOS	1,00	10	N/A	10	5	0, 1, 5, 10	2,5	25	1							
		Entre el IEOS y la Norma Local	5,00	5	N/A	5	1											
Luego de la Norma Local		10,00	1	N/A	1	5												
TOTAL									100		100				100		100	

Tabla 8. Variables, indicadores y pesos de ponderación para vulnerabilidad física para red de alcantarillado por amenaza. Fuente: SNGR – PNUD (2012)

Los indicadores de cada uno de las variables son multiplicadas por los pesos de ponderación asignadas, según el tipo de amenaza; la sumatoria de los valores se establece en el rango de 1 a 100, el puntaje obtenido, esto permite determinar el nivel de vulnerabilidad del elemento de la red vital, los mismos que son:

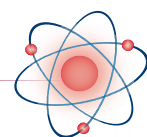
Nivel de vulnerabilidad	Puntaje
Bajo	0 a 25 puntos
Medio	26 a 75 puntos
Alto	Más de 76 Puntos

Tabla 9. Puntaje para niveles de vulnerabilidad física de edificaciones. Fuente: SNGR – PNUD (2012)

En el área de estudio se identificaron tres sistemas de agua potable y alcantarillado: el sistema de la ciudad de Guaranda,

administrada por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guaranda – EMAP-G; la red de alcantarillado se construyó la primera etapa en 1965, y el de agua potable en 1966 (GAD Guaranda), debiendo indicar que actualmente están en proceso de cambio de tuberías en la red de distribución en la ciudad; la red de la parroquia urbana de Guanujo en el área urbana de Guaranda, que dota el servicio a través de la Junta Administrado de Agua Potable, cuyo sistema tiene aproximadamente 50 años; en la ciudad de San Miguel, es administrada por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de San Miguel – EMAP-SM, con una antigüedad de aproximadamente 50 años; cuyos resultados de los recorridos de campo, entrevistas de campo y reuniones con expertos, nos permitió establecer los niveles de vulnerabilidad que se presenta en la tabla 10.





TIPO DE AMENAZA	INDICE Y NIVEL DE VULNERABILIDAD	CIUDAD DE GUARANDA				PARROQUIA GUANUJO				CIUDAD DE SAN MIGUEL			
		RED DE AGUA POTABLE			RED DE ALCANTARILLADO	RED DE AGUA POTABLE			RED DE ALCANTARILLADO	RED DE AGUA POTABLE			RED DE ALCANTARILLADO
		CAPTACIÓN	CONDUCCIÓN	TRATAMIENTO		CAPTACIÓN	CONDUCCIÓN	TRATAMIENTO		CAPTACIÓN	CONDUCCIÓN	TRATAMIENTO	
SISMO	INDICE DE VULNERABILIDAD	55,5	50,0	55,5	70,0	72,5	70,0	72,5	70,0	28	34	41	72,5
	NIVEL DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
INUNDACIÓN	INDICE DE VULNERABILIDAD	10,0	10,0	10,0	90,0	32,0	10,0	10,0	100,0	14,0	10,0	10,0	95,0
	NIVEL DE VULNERABILIDAD	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO
DESGLIZAMIENTO	INDICE DE VULNERABILIDAD	54,5	30,0	10,0	No Aplica	50,0	56,5	10,0	No Aplica	81,0	78,5	82,0	No Aplica
	NIVEL DE VULNERABILIDAD	MEDIO	BAJO	BAJO	No Aplica	MEDIO	MEDIO	BAJO	No Aplica	ALTO	ALTO	ALTO	No Aplica
FLUJOS DE LODO /LAHAR	INDICE DE VULNERABILIDAD	76,0	63,0	50,0	70,0	80,0	45,0	10,0	70,0	14,0	15,0	10,0	70,0
	NIVEL DE VULNERABILIDAD	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
CENIZA VOLCÁNICA	INDICE DE VULNERABILIDAD	22,0	10,0	22,0	72,0	10,0	10,0	10,0	72,0	10,0	20,0	10,0	74,5
	NIVEL DE VULNERABILIDAD	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Tabla 9. Índice y nivel de vulnerabilidad de las redes vitales de agua potable y alcantarillado de las ciudades de Guaranda, San Miguel, y parroquia Guanujo por tipo de amenaza. Fuente: SNGR-PNUD-UEB, 2012. Elaborado por: Autor, 2013.

En los sistemas de la ciudad de Guaranda y parroquia Guanujo, en el componente de captación presenta una vulnerabilidad alta a lahares, debido a que se localizan en la zona de afectación ante una posible reactivación del volcán Chimborazo; en el

#### 4.5 Vulnerabilidad socioeconómica

La vulnerabilidad socioeconómica, entendida como la susceptibilidad a sufrir daño, pérdida o evento perjudicial, que debido a su situación socioeconómica influye en la capacidad de resiliencia de una población o comunidad.

En base la metodología propuesta por la SNGR-PNUD (2012), se han considerado las siguientes variables: Necesidades

sistema de agua de la ciudad de San Miguel, posee alta vulnerabilidad a deslizamientos en sus componentes de captación, conducción y tratamiento, ya que en varios sitios de la red está expuesta a posibles afectación a este tipo de eventos; la red de alcantarillado debido a la antigüedad, al poco mantenimiento, cumple doble función (transporte de aguas servidas y lluvia), caída de ceniza del volcán Tungurahua, que desde 1999 que permanece activo hasta la actualidad, por lo que presenta una alta vulnerabilidad a inundaciones, principalmente en zonas planas o bajas por posible taponamientos.

Básicas Insatisfechas – NBI, analfabetismo, tenencia y tipo de vivienda (mediagua y casa villa), edad de dependencia; los mismos que se compara el indicador del cantón con el promedio nacional, de esta manera establecer el nivel de vulnerabilidad, que es valorado cualitativamente. A continuación en la tabla 10, se presenta los indicadores de vulnerabilidad socioeconómica por nivel territorial:

Indicador	Indicador en porcentaje por nivel territorial									
	Nacional	Provincia Bolívar	Guaranda				San Miguel			
			Cantonal	Urbano	Rural	Nivel Vulnerabilidad	Cantonal	Urbano	Rural	Nivel Vulnerabilidad
Necesidades Básicas Insatisfechas - NBI (2010)	39,20	50,30	77,90	31,90	93,66	Alto	74,80	30,97	89,65	Alto
Analfabetismo (INEC, 2010)	8,04	13,14	16,49	5,19	20,62	Alto	9,77	4,76	11,47	Alto
Tenencia de vivienda (propia) (INEC, 2010)	46,87	59,43	59,10	43,28	65,53	Bajo	61,72	49,30	66,40	Bajo
Tipo de vivienda (casa villa) (INEC, 2010)	70,48	80,46	76,24	72,26	77,52	Bajo	88,70	80,26	91,50	Bajo
Tipo de vivienda (mediagua) (INEC, 2010)	5,25	6,79	10,50	4,17	12,20	Alto	2,66	1,37	3,09	Bajo
Edad de Dependencia (INEC, 2010)	60,67	75,97	78,25	71,90	89,42	Alto	78,25	67,40	84,47	Alto

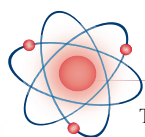


Tabla 10. Comparativo de indicadores socioeconómicos a nivel nacional, provincial y de los cantones Guaranda y San Miguel. Fuente: INEC (2010). Elaborado por: UEB, 2012

En el cantón Guaranda, según datos de la tabla, registra niveles altos de vulnerabilidad en relación al NBI (77,9%), siendo el área rural con mayor incidencia; según INEC, 2010, se debe que las parroquias rurales que presenta mayor porcentaje de pobres por NBI extremo como son: Simiatug (90%), Julio Moreno (79%) y San Simón (73%); de igual manera presentan niveles altos de analfabetismo, tipo de vivienda y edad de dependencia.

En el cantón San Miguel, registra niveles altos de vulnerabilidad en relación al NBI (74,8%), siendo el área rural con mayor

incidencia; según INEC, 2010, se debe mencionar que las parroquias rurales que presenta mayor porcentaje de pobres por NBI extremo como son: Santiago (54,6%), San Vicente (42,2%) y Regulo de Mora (40,7%); de igual manera presentan niveles altos de analfabetismo, edad de dependencia.

Siendo en los dos cantones, el área rural las de mayor incidencia de vulnerabilidad socioeconómica, lo que puede influir en la capacidad de resiliencia ante los eventos adverso, además se debe considerar que la población es mayoritariamente es rural, por lo que se debería considerar fortalecer la atención en servicios e infraestructuras a este sector.



#### 4.6 Vulnerabilidad política, legal e institucional

**Vulnerabilidad Política:** hacen relación a la “disponibilidad de instrumentos políticos como son los planes, estrategias o programas, en los que se prevén mecanismos de intervención y capacidad institucional para la gestión del riesgo” (Bermeo, 2012).

En la tabla 11, se describe las condiciones de vulnerabilidad política de los cantones Guaranda y San Miguel; en la que se debe mencionar, que actualmente los GAD's cantonales, no

dispone de políticas específicas para trabajar en la gestión del riesgo en su jurisdicción, las actuaciones se realiza en base a la Constitución, COOTAD (Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización); existen avances para vincular a la gestión del riesgo en los procesos de desarrollo local, a través del documento de PDOT cantonales, sin embargo aún no se han implementado acciones concretas; es por ello que se ubica en niveles medios y alto de vulnerabilidad.



INDICADOR	CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Disposición de instrumentos de política local sobre gestión del riesgo	En el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial -PDOT de los cantones Guaranda (2011) y San Miguel (2012) , contempla lineamientos y programas para trabajar en gestión del riesgo, pero aún no se están aplicando; sin embargo los dos cantones actualmente no disponen e intrumentos de política pública de gestión del riesgo a nivel local.	Media
	En la encuesta de percepción de la población de las ciudades de Guaranda y San Miguel, el 75% indican que el GAD cantonal, no conocen que cuenten con instrumentos de políticas en gestión del riesgo a nivel local.	
	Actualmente el GAD cantonal, no dispone de instrumentos que definan el nivel de intervención ante emergencia; se actúa en base a la Constitución, COOTAD, Ley de Seguridad Nacional y del Estado.	
Definición del nivel de intervención frente a la gestión del riesgo	En igual forma que el indicador anterior, actualmente el GAD cantonal, no dispone de instrumentos que definan la capacidad para actuar y tomar medidas; se actúa en base a la Constitución, COOTAD, Ley de Seguridad Nacional y del Estado.	Alto
Capacidad para actuar y adoptar medidas	En igual forma que el indicador anterior, actualmente el GAD cantonal, no dispone de instrumentos que definan la coordinación con el estado o gobiernos locales; las acciones de coordinación se las realiza generalmente cuando se presenta emergencias.	Alto
Ámbito de intervención Municipal relacionado a la gestión del riesgo en coordinación con Estado Central y otros niveles de gobierno	El 67% de población de la ciudad de Guaranda y el 75% en San Miguel, consideran que las instituciones no cuentan con protocolos para la toma de decisiones y el manejo de conflictos entre instituciones vinculadas con la gestión de riesgo.	Alto
	Actualmente no se ha implementado, instrumentos de política pública para trabajar en gestión del riesgo a nivel de los dos cantones; en el caso del GAD cantón Guaranda, se está elaborando el Plan de Regulación Urbana, en el cual se contempla el componente para trabajar en el ordenamiento territorial y la gestión del Riesgo	



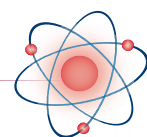


Tabla 11. Vulnerabilidad política de los cantones Guaranda y San Miguel. Fuente: SNGR-PNUD-UEB (2013). Elaborado por: UEB, 2013

**Vulnerabilidad legal:** entendida como “...la falta de instrumentos y mecanismos legales, técnicos y capacidad institucional para actuar dentro de la fase preventiva, la fase de respuesta y la fase de rehabilitación o restauración de los daños...” (Bermeo, 2012).

En la tabla 12, se describe la vulnerabilidad legal, la misma que hace referencia, actualmente los GAD’s cantonales, no dispone, ni aplica instrumentos legales a nivel local para intervenir, coordinar acciones y manejar conflictos relacionados a la gestión del riesgo en el territorio, las actuaciones se realizan en base a la Constitución y la COOTAD, es por ello que los cantones de Guaranda y San Miguel tendría un nivel alto de vulnerabilidad legal.

INDICADOR	CRITERIOS DE INTERPRETACION DEL INDICADOR	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Alcance de la norma/ Bienes jurídicos protegidos	Actualmente los GAD’S cantonales no dispone de instrumentos legales específicos para intervención en gestión de riesgo, en forma parcial e integral; se actúa en base normativas nacionales	Alta
Capacidad para actuar y adoptar medidas	Actualmente los GAD’s cantonales no dispone de instrumentos legales específicos para intervención en gestión de riesgo; se actúa en base normativas nacionales, sin embargo en situaciones de emergencia se realizan reformas presupuestarias para intervenir	Alta
Ámbito de competencia municipales y funciones relacionadas a la gestión de riesgos, en coordinación con el Estado Central y otros niveles de gobiernos	En igual forma que el indicador anterior, actualmente el GAD cantonal, no dispone de instrumentos que definan la coordinación con el estado o gobiernos locales; las acciones de coordinación se las realiza en base a instrumentos nacionales (Constitución, COOTAD), generalmente cuando se presenta emergencias, cuando se instala el COE.	Alta
Tipo de instrumento (institucional, técnico, social, punitivo, financiero )	Actualmente, no se dispone de normativas e instrumentos concretos de gestión de riesgos para el cantón; sin embargo está en proceso de elaboración del Plan y Ordenanza de Regulación Urbana de Guaranda, el cual incluye el componente de gestión del riesgo. El 79% de la población de la ciudad de Guaranda y el 89% de San Miguel, manifiesta que no conoce que el GAD cantonal, disponga de instrumentos legales para la gestión del riesgo a nivel local	Alta
Cumplimiento de instrumentos (institucional, técnico, social, punitivo, financiero), previsto en la normativa municipal.	Como se ha mencionado anteriormente, actualmente no se dispone, ni se ha implementado normativas e instrumentos específicos para intervenir en la gestión del riesgo en el territorio, por parte de los GAD’s cantonales. El 80% de la población de la ciudad de Guaranda y San Miguel, consideran que no se cumplen con las ordenanzas y/o disposiciones legales en gestión del riesgo en el territorio.	Alta

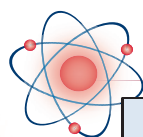
Tabla 12. Vulnerabilidad legal de los cantones Guaranda y San Miguel. Fuente: SNGR-PNUD-UEB (2013). Elaborado por: UEB, 2013

**Vulnerabilidad institucional:** entendida como “...debilidad de los organismos públicos y privados para tomar decisiones, capacidad para manejar el tema de riesgos, lograr su control y reducción (prevención y mitigación), preparación, respuesta y recuperación (rehabilitación y reconstrucción)...” (Bermeo, 2012).

En la tabla 13, se da a conocer las condiciones de vulnerabilidad institucional, en la que se debe indicar, según la percepción de la población, la Unidad Provincial de la SNGR, es la que lidera los procesos de la gestión del riesgo en la ciudad de Guaranda y el Cuerpo de Bomberos en San Miguel, en los dos cantones los GAD’s locales ocupan el segundo lugar, esto hace notar que

existen debilidades de intervención o se hace poca difusión de las acciones del GAD cantonal, ya que debido a su ámbito y competencia para regular e intervenir en la ciudad, debería liderar el proceso; además se debe mencionar que actualmente hay poca intervención con proyectos de reducción de riesgo, debido a que no se cuenta con partidas presupuestaria, o solo en situaciones de emergencia se modifica el presupuesto para atender acciones emergentes.

Sin embargo existen avances, ya que el documento del PDOT de los GAD’s cantonales, se enuncia programas y proyectos para trabajar en la gestión del riesgo, se dispone de la Unidad de Gestión de Riesgo, en San Miguel está funcionando con ordenanza aprobada, mientras que en Guaranda funciona sin ordenanza; es por ello que presentan niveles de vulnerabilidad media y alta.



INDICADOR	CRITERIOS DE INTERPRETACION DEL INDICADOR	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Niveles de percepción de la presencia institucional de acuerdo de acuerdo a los procesos de gestión del riesgo.	Según la encuesta de percepción de la población, el 36% considera que la SNGR, lidera los procesos de gestión de riesgo en la ciudad de Guaranda y el Cuerpo de Bomberos (34%), en San Miguel, seguido por el GAD cantonal, con el 21% en Guaranda y el 25% en San Miguel; por lo que se podría considerar que se debe fortalecer el rol del GAD cantonal, ya que según las competencias debería liderar el proceso en la ciudad, mientras que la SNGR es el ente rector, en cuanto lineamientos generales y es una institución subsidiaria de los niveles locales.	Media
Relación entre el número de acciones ejecutadas en el cantón con las acciones mínimas propuestas para cada proceso de la gestión del riesgo	Los GAD's cantonales, a través de las Unidades de Gestión del Riesgo, actualmente han realizado muy pocos proyectos de intervención en gestión de riesgo, principalmente en construcción de muros en algunos sitios críticos de la ciudad; en el caso de Guaranda se cuenta con estudios de microzonificación sísmica, está en proceso de elaboración del Plan de Regulación Urbana. El 70% de la población en la ciudad de Guaranda y el 89% en San Miguel, consideran que las instituciones locales no destinan recursos económicos para trabajar en la gestión del riesgo.	Media
Identificación de conflictos entre instituciones que impiden una adecuada implementación de la gestión del riesgo en el cantón	Actualmente, el GAD cantonal, no dispone de instrumentos para el manejo de conflictos, entre instituciones; las actuaciones se basan en la COOTAD, que define las competencias para los GAD's y Gobierno central, pero en competencias generales y no especifica en el área de la gestión de riesgo. El 76% de la población en Guaranda y el 85% en San Miguel, consideran que las instituciones no coordinan acciones para trabajar en gestión del riesgo a nivel local.	Alta
Incorporación de los parámetros mínimos establecidos por la SNGR, para abordar la gestión del riesgo en el nivel cantonal	Actualmente los GAD cantonales, aún no ha incorporado con las regulaciones establecidas por la SNGR; sin embargo en base al Mandato Constitucional, ha incorporado la Unidad de Gestión del Riesgo con un técnico contratado, en San Miguel funciona con ordenanza aprobada en el 2008; mientras que en Guaranda, está en un proceso de reestructuración del orgánico funcional, que se aprobará mediante ordenanza, en la cual incorpora la Unidad de Gestión de Riesgo a nivel institucional; se debe resaltar la predisposición por parte de la autoridad y directivos (Alcalde, Directores Departamentales) para trabajar en temas gestión del riesgo en los cantones de intervención. El 76% de la población de Guaranda y el 85% de San Miguel, manifiestan no conocer la existencia de la Unidad de Gestión del Riesgo del GAD cantonal.	Media

Tabla 13. Vulnerabilidad institucional de los cantones Guaranda y San Miguel. Fuente: SNGR-PNUD-UEB (2013). Elaborado por: UEB, 2013



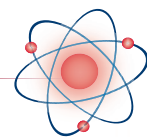
## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

Del estudio de la vulnerabilidad en los cantones Guaranda y San Miguel, se puede establecer las siguientes conclusiones:

- El cantón Guaranda representa aproximadamente el 50% de la población y superficie de la provincia Bolívar, la ciudad de Guaranda, debido a su rol de capital cantonal y provincial, concentra la mayor infraestructura y elementos esenciales, siendo sus elementos de alta importancia en tiempo normal y en emergencia: las antenas de telecomunicación, vía panamericana, los hospitales de referencia provincial, los sistemas de agua potable y alcantarillado; en la ciudad se localiza los principales edificaciones del sector público (Gobernación, GAD's, Ministerios) de importancia para decisiones políticas y administrativas de la provincia; el cantón tiene como base económica las actividades agropecuarias, con un potencial en producción y reserva hídrica para el cantón, provincia y región 5.
- El cantón San Miguel, representa aproximadamente el 15% de la población y superficie provincial, siendo sus elementos de alta importancia para el cantón: la vía Panamericana, antes de telecomunicación, el Hospital Básico, los sistemas de agua potable y alcantarillado y el edificio del GAD cantonal; su economía se base en la producción agropecuaria.
- En las capitales cantonales se concentra la mayor parte de elementos esenciales del territorio, siendo en los centros históricos de las ciudades de Guaranda y San Miguel, donde se sitúa la mayoría de infraestructura esencial y edificaciones públicas, lo que puede influir en el incremento de la exposición y vulnerabilidad.
- En la ciudad de Guaranda y San Miguel, la mayor parte de edificaciones presentan niveles bajo de vulnerabilidad a sismos y deslizamientos, sin embargo un número significativo, registra nivel alto a los deslizamientos, principalmente por la ubicación en laderas inestables y el





tipo de suelo húmedo; en relación a la amenaza de inundación y volcánica la mayoría, poseen nivel de vulnerabilidad medio, la primera por la topografía (terrenos planos y bajo la calzada) y el tipo de suelo, en la segunda por el tipo de cubierta (zinc y eternit) susceptibles a sufrir afectaciones por ceniza volcánica; se debe mencionar que los GAD no disponen en la base de datos de información requerida para la metodología.

- En relación a los sistemas de agua potable de Guaranda y Guanujo, el componente de captación presenta nivel alto de vulnerabilidad a lahares, en San Miguel su nivel es alto a deslizamiento; en los tres sistemas de alcantarillado, debido a la antigüedad, el poco mantenimiento y otros factores, presentan niveles alto a inundaciones.
- Los cantones Guaranda y San Miguel, presentan niveles altos de vulnerabilidad socioeconómica, debido a que registran niveles altos de niveles (por arriba del promedio nacional) de NBI, analfabetismo, edad de dependencia, cuya situación se empeora en el área rural, debiendo considerar que en los dos cantones su población mayoritariamente es rural.
- En relación a la vulnerabilidad política, legal e institucional, en los dos cantones de intervención no se disponen de políticas públicas, instrumentos legales para trabajar en la gestión del riesgo a nivel local, existen debilidades a nivel institucional, ya que se destina muy pocos recursos económicos, a pesar que se dispone de la Unidad de Gestión de Riesgo en los GAD's cantonales, sin embargo se realiza pocas acciones y se difunde muy poco, es por ello que por parte de la población no se le identifica el liderazgo de los GAD's para trabajar en la gestión de riesgo en el territorio; razón por la cual presenta niveles medio y alto de vulnerabilidad.
- Para el equipo técnico de la Universidad Estatal de Bolívar, fue una experiencia positiva, ya que permito fortalecer las capacidades, la coordinación con las instituciones locales, los conocimientos y experiencias serán replicadas en la carrera de Ingeniería en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, así como en otros proyectos de investigación y vinculación.

## 5.2 Recomendaciones:

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Bermeo Rocio (2012). Taller de orientación, problemática, y metodología del análisis de vulnerabilidad del territorio, tema “Enfocar la vulnerabilidad institucional, política y legal: aportes y limitaciones”. PNUD en Ecuador, del 28-30 de agosto de 2012. Quito.

D’Ercole, R.y Pascale M. (2004). “La vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito”. Colección Quito Metropolitano. Disponible en: [http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers11-03/010036192.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-03/010036192.pdf)

Gobierno Autónomo Descentralizado - GAD del cantón Guaranda (2011a). “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Guaranda-PDOT”.

Gobierno Autónomo Descentralizado - GAD del cantón Guaranda (2011b). Departamento de Avalúos y Catastros.

Con el objeto de mejorar la identificación y valoración de los elementos esenciales y el establecimiento de estrategias de protección y la reducción de la vulnerabilidad en los cantones Guaranda y San Miguel, se plantea las siguientes recomendaciones:

- Por parte de los equipos técnicos de las universidades se debería socializar, difundir y dar seguimiento a los resultados alcanzado en los cantones intervenidos, para que tengan utilidad y sean actualizados; además se deber generar mayores espacios para la participación de los GAD's, SNGR y otros actores .
- Se debería gestionar recursos para financiar la réplica en otros cantones u otros niveles territoriales de la provincia, región y el país; el cual debe ser liderado por la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgo, con el apoyo del PNUD, las universidades y otros actores intervinientes en el proyecto, para aprovechar las experiencias y capacidades de los equipos técnicos formados.
- Los estudios de vulnerabilidad territorial debe ser un trabajo, mediante un equipo multidisciplinario, interinstitucional y la socialización con actores claves locales, para fortalecer el proceso y aportar al proceso de desarrollo sostenible en el territorio
- Como medidas de protección de la infraestructura de los elementos esenciales, se debería: evaluar en forma periódica las condiciones técnicas de la infraestructura, implementar nueva infraestructura y planes de mantenimiento permanente, reforzar la seguridad, mejorar acceso y señalética de emergencia; obras de mitigación en sitios críticos de exposición de los elementos esenciales; implementar procesos de ordenamiento territorial.
- En relación a la funcionalidad de los elementos esenciales, se debería: actualización de planes de emergencia y contingencia; la capacitación a los directivos y personal técnico y operativo en reducción de riesgo y preparativos para desastres
- Para la reducción de la vulnerabilidad global en el territorio, se requiere mejorar los procesos de coordinación interinstitucional, generar políticas públicas, instrumentos legales y asignación de recursos orientados a la gestión de riesgos a nivel local

“Bases de datos de fichas catastrales y Plano Catastral de la ciudad de Guaranda”.

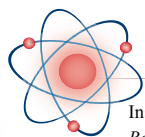
Gobierno Autónomo Descentralizado - GAD de la provincia Bolívar (2012). “Plan de Desarrollo y Ordenamiento

Territorial de la provincia Bolívar”. Guaranda, Ecuador.

Gobierno Autónomo Descentralizado - GAD del cantón San Miguel (2012a). “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón San Miguel – PDOT”

Gobierno Autónomo Descentralizado - GAD del cantón San Miguel (2012b). Departamento de Avalúos y Catastros. “Bases de datos de fichas catastrales y Plano de la ciudad San Miguel”.

Instituto Nacional de Estadística y Censo – INEC (2010). “VII Censo de población y VI Vivienda”. Bases de datos, disponible en: <http://www.inec.gob.ec>



Instituto Geográfico Militar – IMG (2007). “*Mapas bases de la provincia Bolívar*”, archivos en digitar formato shapefile.

Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD (2012). “*Lineamientos básicos para análisis de vulnerabilidad del territorio (Perfil Territorial)*”.

Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD, Universidad Estatal de Bolívar - UEB (2013). “*Taller de “socializacion de estudios de vulnerabilidad cantonal y priorizacion de estrategias de reduccion de riesgos*”. El 25 y 26 de febrero 2013. Guaranda – Ecuador.

Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos y el Proyecto de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Ecuador SNGR-PNUD (2012). “*Propuesta Metodológica: Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Municipal*”.

Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos, Proyecto de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Ecuador, Universidad Estatal de Bolívar, SNGR-PNUD-UEB (2013). “*Perfil Territorial y Análisis de Vulnerabilidad del cantón Guaranda*”, y “*Perfil Territorial y Análisis de Vulnerabilidad del cantón San Miguel de Bolívar*”.