

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN DISEÑO URBANO Y TERRITORIAL

**“ANÁLISIS METODOLÓGICO PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS  
URBANAS RESILIENTES EN LA “ZONA CERO”  
DE TARQUI, CANTÓN MANTA, PROVINCIA DE  
MANABÍ”**



MANUEL URIBE FIERRO

DIRECTOR: PETER JOSÉ SCHWEIZER

QUITO, 2017

## **AGRADECIMIENTOS.**

Para quienes me brindaron su amistad durante estos años de vida académica convirtiendo cada clase en un espacio de reflexión y retroalimentación permanente y así lograr el objetivo trazado desde el principio, especial agradecimiento a mi amigo y compañero Oswaldo Paladines.

De igual manera el agradecimiento para mi Director y Profesor, Peter José Schweizer, quien con sus profundas enseñanzas y cuestionamientos me hicieron ver muchas veces la otra parte de la historia de la planificación urbana y su cruda realidad.

A quienes estuvieron tras bastidores apoyando de manera continua este proceso: Christian, Ramiro, Priscilla y Belén.

A todos los que me aportaron con sus comentarios y críticas oportunas hacia el tema de estudio. Infinitas gracias al Gobierno Autónomo Descentralizado de San Pablo de Manta, la Secretaria Técnica de la Reconstrucción, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda MIDUVI, y la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manta, Geosuelos y entre ellos a la Pontificia Universidad Católica de Ecuador que, a través de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes, me permitió llevar adelante mis estudios de cuarto nivel.

## DEDICATORIA

Para aquellos que siempre han estado allí como invisibles custodiando cada paso en este peregrinaje, haciéndose presente con recuerdos, enseñanzas y reflexiones que han dejado una marca muy representativa en mi ser. Cada uno de ellos tuvo su momento para acompañarme y caminar por las calles de la vida, y mientras acortábamos distancia las conversaciones más sencillas eran las más profundas y aunque eran pocas las palabras siempre fueron suficientes para inventar un sueño y despertar dentro del él.

Sin duda entre ellos “mi querida abuelita y mi madre” fueron la antorcha más resplandeciente en los primeros pasos de mi vida, a ellas, Cecilia Gaitán e Isabel Fierro mi más profundo agradecimiento y reconocimiento por su entrega incondicional.

A mi padre de quien siempre he recibido elogios y admiración por mis logros en mi vida profesional.

A mis amados hijos María Paula, Ana Paula, Alejandra y José Manuel quienes son mi mayor inspiración para haber llevado adelante mis estudios de maestría, dejando en ellos un legado de esfuerzo y sacrificio.

A mi compañera de la vida, que me sostuvo cada momento con su cariño, comprensión, apoyo y compañía, a mi amada esposa que aprendió junto a mí la realidad de las ciudades de América Latina.

Y finalmente dedico este trabajo a quien me recibió con sus brazos abiertos y me acepto con su gran amor, a mi Padre Dios que me ha enseñado a vivir en su propósito guiándome en cada momento de mi vida. Infinitas gracias a Él.

## CONTENIDO

Prólogo .....	vii
Resumen .....	ix
Preguntas claves .....	xi
Introducción .....	1
1. CAPÍTULO UNO: MARCO TEÓRICO .....	4
1.1 Terminología Básica. ....	5
1.2 La Situación De Riesgo De América Del Sur. ....	15
1.3 El Caso De Chile Y Haití: Un Análisis Comparativo. ....	17
1.4 El Ecuador Frente Al Riesgo Sísmico. ....	20
1.5 Políticas Y Leyes Actuales De La Gestión De Riesgos En El País. ....	24
1.6 Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos .....	29
2. CAPÍTULO DOS: EL TERREMOTO DEL 16 DE ABRIL.....	34
2.1 Vulnerabilidad del cantón Manta frente al riesgo sísmico. ....	34
2.1.1 Generalidades .....	34
2.1.2 Antecedentes de Tarqui.....	39
2.2 El Terremoto Del 16 De Abril Del 2016.....	45
2.3 Posterremoto.....	47
2.4 Primeros movimientos hacia una reconstrucción sin norte .....	56
3. CAPÍTULO TRES: ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN POSTERREMOTO ...	62
3.1 El Riesgo, una Realidad Innegable.....	62

3.1.1 Análisis Geoespacial. ....	70
3.1 .2 Clasificación de nivel de vulnerabilidad. ....	80
3.2 Recomendaciones para Elaborar el Plan de Uso y Ocupación del Suelo de acuerdo con la Variable de Vulnerabilidad de Suelos .....	82
3.3 Estrategia General resiliente.....	84
3.4 Componentes de la estrategia .....	85
3.4.1 Mitigación. ....	86
3.4.1 Evacuación. ....	89
3.4.3 Seguridad.....	92
3.5 Estrategia complementaria. ....	94
3.5.1 Franja segura. ....	95
3.5.2 Paseo comercial.....	96
3.5.3 Reparcelación de manzanas.....	97
3.5.4 Manzanas resilientes y sostenibles. ....	99
3.5.5 Zona hotelera.....	101
3.5.6 Equipamiento resiliente.....	102
3.6 Imágenes de la propuesta. ....	104
CONCLUSIONES .....	107
Bibliografía.....	115
Anexos.....	122
Lista de abreviaciones. ....	144

Lista de mapeos.....	146
Lista de esquemas.....	147
Lista de mapas.....	147
Lista de cuadros.....	148
Lista de ilustraciones.....	148
Lista de anexos.....	150

## PRÓLOGO

“Nuestra historia es guerrerista, resulta que más gente ha muerto por terremotos que por guerras y proporcionalmente más ingenieros geólogos que soldados en guerra, pero la sociedad no le hace caso”.

Ing. Hugo Yépez

Desde la academia se aprende la realidad con un lenguaje abstracto, y pareciera que afuera de ella se convertirá en una sola verdad, pero resulta lo contrario. La realidad es más vehemente y compleja que cuando la mirábamos desde adentro de las aulas.

Al encontrarnos en la dualidad entre la academia y la realidad, como profesores y estudiantes, no se puede dar la espalda a ninguna de ellas, ya que la una se alimenta de la otra y viceversa. Sin destruirse, ambas constituyen la experiencia, y de ese modo se sabe menos, pero se puede servir más.

La investigación aplicada, no debe ser una pasión en sí misma, sino un hábito para proteger la vida de otros en situaciones de vulnerabilidad. Es así, que el enfoque de este estudio va dirigido para que cuando la historia se repita, sean menores los impactos negativos y sea mayor la rehabilitación que la reconstrucción.

Los movimientos sísmicos, son manifestaciones naturales del planeta, sin embargo, se insiste en enfrentar a la naturaleza en lugar de generar estrategias de adaptabilidad y de conveniencia resiliente.

El 16 de abril del 2016 desnudo una vez más el grado de vulnerabilidad que tiene el borde costero del Ecuador, dejando víctimas y una infraestructura colapsada en la ciudad de Manta, más específicamente en la zona de Tarqui.

Como profesional, fui invitado a colaborar con el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda siendo coordinador de un equipo interdisciplinario que tenía el objetivo de dar soporte al Municipio de Manta, y elaborar propuestas de reconstrucción desde el territorio, obteniendo

informaciones de primera mano y dirigiendo talleres participativos con los actores inmersos en el evento.

Adicionalmente, la experiencia como Docente de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes en los talleres de diseño y temas urbanos, han despertado un interés por las ciudades vulnerables del Ecuador.

Esta investigación y su propuesta, manejan información concreta del territorio afectado con el propósito de generar debate abierto para su aplicabilidad e insumo en el plan maestro de reconstrucción que lleva a cabo el Gobierno Central a través de la Secretaria de la Reconstrucción y Reactivación.

Este es un aporte desde el umbral de la academia y el ejercicio profesional para aquellos que perdieron todo sin darse cuenta.

“Si no incorporamos la idea de que vivimos en alto riesgo, ¿somos aún más vulnerables? Esta pregunta es para todos, y especialmente para los responsables de las ciudades.



## RESUMEN

Es evidente que nuestro país está rodeado de riesgos silenciosos con los que como ecuatorianos nos hemos acostumbrado a co-existir. Sin embargo cuando un evento a gran escala sucede es instintivo culpar a la naturaleza y entramos en una lucha permanente para imponernos sobre ella, en lugar de reconocer nuestra responsabilidad y adaptarnos a la realidad de que tanto naturaleza como seres humanos somos parte de un mismo sistema en el que las acciones del uno influyen en el comportamiento del otro y viceversa.

El conocimiento y manejo de los desastres naturales por parte de los ciudadanos en general y e incluso de algunas autoridades, está plagado de una serie de desaciertos aún de índole conceptual que desencadenan una serie de acciones aparentemente acertadas en el corto plazo pero que a la largo constituyen un gran error.

Procesos reestructivos se confunden con conceptos de rehabilitación, el concepto de preparación se diluye entre medidas de prevención y la resiliencia se desvanece tras una cultura de victimización, aletargamiento e incertidumbre.

Los expertos afirman que una amenaza se convierte en riesgo y un evento natural en desastre debido a las acciones y/o inacciones por parte del ser humano y en el caso del 16 de abril del 2016 existió no solo una exposición a este sino una marcada vulnerabilidad global, arraigada como forma de vida de los habitantes de la zonas costeras.

El presente trabajo expone la realidad del desastre del 16A, considerando todo su ciclo el antes, el durante y el después del evento natural, de la “Zona Cero” de Manta. Además de formular una serie de estrategias encaminadas a romper este paradigma basado en únicamente respuestas reactivas, para que a través de la planificación y el diseño urbano, las víctimas pasen a ser actores, la indiferencia se convierta en pro actividad y la vulnerabilidad en resiliencia.

**Palabras clave:** Resiliencia, reconstrucción, rehabilitación, planificación y diseño urbano, movilidad, vulnerabilidad, informalidad, microzonificación y estudio de suelo.

## **Abstract**

It is evident that our country is surrounded by silent risks, with which we, as Ecuadorians, are used to co-exist. However, when an important event takes place, it is in our instinct to blame nature and to begin a permanent fight, trying to overcome it, instead of acknowledging our responsibility and adapting ourselves to the reality we live in together with nature, in which the actions of one actor affects the other one, and vice versa.

The way citizens in general and some authorities treat natural disasters, is normally characterized by several mistakes that provoke numerous actions that seem to be right in the short run. However, in the long term they are a big mistake.

Processes of reconstruction may be confused with concepts as rehabilitation, the concept of preparation gets diluted among preventive measures, and resilience se disappears after a culture of victimization and uncertainty. Experts affirm that a danger becomes a risk, and a natural event becomes a disaster due to the actions and omissions of human beings and on the event of April 16, 2016 it existed not only an exposition to it, but a globalized vulnerability as a way of living among the citizens of the coastal areas.

This investigation exposes the reality of disaster caused by 16A, taking into account the entire previous, present ad latter cycles of the natural event in the “Zona Cero” of Manta. In addition, it formulates several strategies to break the schemes of reactive responses, so through planning and urban designs, victims can become actors, indifference evolves into pro activity and vulnerability into resilience.

**Key Words:** Resilience, reconstruction, rehabilitation, planning and urban design, mobility, vulnerability, informality, microzoning and floor study.

## **PREGUNTAS CLAVES**

### **¿De dónde surgió el tema de la investigación?**

Tras el terremoto del 16 de abril que afectó de manera especial a la provincia de Manabí, y los impactos negativos que generó este evento natural en la zona de Tarqui del cantón Manta, se hizo evidente la importancia de no seguir descansando en las respuestas inmediatistas y reactivas, sino en una planificación que promueva reducir la vulnerabilidad de las zonas que están en riesgo.

El evento natural se convirtió en un verdadero desastre y no precisamente por la intensidad del sismo, sino que dejó al descubierto grandes fallas en la planificación urbana del sector, que creció de manera espontánea, arbitraria e ignorando las normas básicas de construcción y convivencia urbana.

Existen actualmente varios estudios encaminados a reconstruir la zona afectada. La presente investigación plantea aportar una serie de recomendaciones que hagan de la planificación y diseño urbano una herramienta útil para generar estrategias encaminadas a contribuir a la reconstrucción resiliente desde el punto de vista urbano.

### **¿Por qué es importante este tema?**

La reconstrucción no es generar una reproducción exacta de lo antes existente, ni solo volver a llenar un vacío generado por demoliciones y destrucción, sino más bien una oportunidad para considerar ciertas variables importantes de resiliencia enfocadas a la prevención de desastres.

No se puede tratar un desastre solo con medidas reactivas que dan soluciones coyunturales y de corto plazo a una problemática de origen y énfasis mucho más profundo. Es necesario plantear soluciones integrales en las cuales la vulnerabilidad del país sea un factor preponderante al momento de una planificación urbana y territorial. Una planificación eficiente y adecuada es mejor que una suma de aciertos temporales que generalmente resultan ser un gran error.

### **¿Cuál es el caso de estudio?**

El caso de estudio es la parroquia de Tarqui en el cantón Manta, provincia de Manabí en Ecuador.

Su selección se basa en que tras el terremoto del 16 de abril del 2016 fue denominada como la “Zona Cero” de Manta debido a que en esta se produjo el mayor número de fallecidos (92). Además, la zona quedó totalmente inhabilitada y cercada por la fuerza pública, declarándose el estado de excepción. Las devastadoras consecuencias que esta zona enfrentó pusieron en evidencia todos los errores tanto de planificación, diseño, control y coordinación entre el gobierno local, propietarios, habitantes y usuarios del sector.

### **¿Qué se espera lograr con la investigación?**

Esta investigación busca establecer recomendaciones, criterios y lineamientos para una reconstrucción urbana resiliente en la “Zona Cero” de Tarqui, cantón Manta, tomando como eje principal la ubicación geográfica del país, que pone en evidencia el riesgo constante e inminente frente al cual zonas como las de Tarqui se encuentran expuestas, provocado por la Placa de Nazca. Se busca además dar respuesta a las preguntas guías de esta investigación: **¿Cómo se reduce la vulnerabilidad de áreas urbanas ubicadas en zonas de riesgo a través de la planificación y el diseño urbano?, ¿Cómo incrementar desde la planificación y el diseño urbano, los tiempos de evacuación de una población en riesgo sísmico y de tsunami? y ¿Cómo lograr una planificación resiliente para disminuir los tiempos de retorno y adaptabilidad de la comunidad, afectado por un terremoto, a sus lugares habituales?**

## **DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO**

El presente trabajo contiene tres capítulos.

### **Capítulo 1: Marco teórico**

Recoge la terminología unificada de los conceptos que involucran la gestión de riesgos, tales como: vulnerabilidad, riesgo, amenaza, desastre, resiliencia. Esto con la finalidad de que el lector se familiarice y relacione estos términos con las ideas y planteamientos frecuentes de la investigación.

De la misma manera, se presenta dos casos de estudio que por lo similares y antagónicos a la vez dejan lecciones valiosas y de referencia que deben ser consideradas en la investigación.

Adicionalmente, se hace referencia implícita a la importancia del tema al analizar la situación de vulnerabilidad en la que se encuentra nuestro continente y especialmente nuestro

país y las acciones que desde el marco jurídico se han implementado con la finalidad de formar a nivel gubernamental una verdadera Gestión de Riesgos.

### Capítulo 2: Diagnóstico posterremoto en Tarqui, cantón0 Manta

En este acápite, se realizará un breve análisis general del origen del sismo. Con la finalidad de diferenciar un **evento natural** de un **desastre**. Se analizará la realidad de Tarqui pre evento natural, el terremoto del 16 de Abril (16 A) y posterremoto.

### Capítulo 3: Estrategias de resiliencia urbana en la parroquia de Tarqui, cantón Manta

Establecer el proceso, lineamientos y estrategias a tomarse en cuenta al momento de reconstruir, reactivar y re habitar una zona que ha convertido un evento natural en un desastre. Además, este capítulo presentará una serie de criterios que deben ser incorporados en la planificación y diseño urbano en zonas de riesgo.

Aportar con conclusiones que puedan ser acogidas y aplicadas por las entidades gubernamentales encargadas del proceso reconstructivo en zonas de riesgo tanto a nivel local como nacional e internacional.

CAP 1	CAP 2	CAP. 3
Marco Teórico	Análisis y diagnóstico	Caso de intervención
Presentación de la terminología básica sobre Gestión de Riesgos. Breve análisis comparativo del tratamiento de desastres en Chile y Haití como fuentes, análisis de la vulnerabilidad de América Latina y Ecuador. Marco Jurídico vigente.	Caso de estudio: Diagnóstico posterremoto en Tarqui. Cantón Manta	Establecer los lineamientos y estrategias a tomarse en cuenta en el momento de reconstruir, reactivar y habitar la Zona. Cero ubicada en la Parroquia Tarqui cantón Manta.

1. Introducción.

2. Terminología Básica.

3. Situación de Riesgo en  
América del Sur.

4. El caso de Chile y Haití.  
Análisis comparativo.

5. Descripción del Marco  
Jurídico que rige la Gestión  
de Riesgos en el país.

1. Situación de  
Manta antes del  
16A.

2. El terremoto del  
16A.

3. Situación pos  
terremoto.

4. Análisis físico-  
espacial.

1. Análisis geo-espacial.

2. Propuesta de estrategias  
urbanas resilientes.

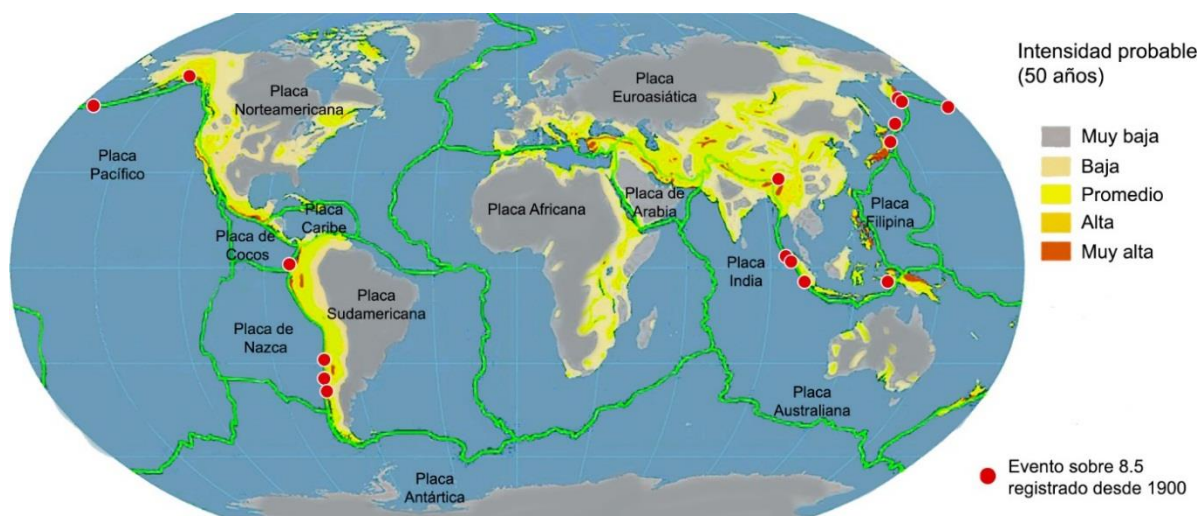
2. Conclusiones.

## INTRODUCCIÓN

Todos hemos sido testigos de que en la última década se han registrado de una manera constante y en casi todas las latitudes, fenómenos naturales que han ocasionado devastadores efectos.

Según estadísticas mundiales el 80% de la población está en riesgo frente a eventos naturales. Cada año se registran 218 millones de afectados a un costo, que en la última década fue de 300 billones de dólares en medidas de mitigación. Los expertos sostienen que un evento natural siempre será amenaza pero se torna en riesgo y desastre cuando la acción y/o reacción del ser humano es inadecuada. Haití es un ejemplo claro de esto, el terremoto del 2010 de magnitud de 7.0 causó 200 mil muertes, 250 mil casas destruidas y más de 30 mil casas afectadas. El terremoto de Chile en el 2010 de magnitud 8.8 produjo daños impactantemente menores.

Este tipo de registros se mantienen en los eventos naturales más comunes: Se repiten en terremotos, inundaciones, erupciones volcánicas, e incluso en elementos antrópicos como los incendios forestales.



Mapa 1: Mapa de la Sismicidad mundial y placas tectónicas.

Fuente: Departamento de estudios globales y geográficos de la Universidad de Hosstra, New York, USA. Dr. John Paul Rodríguez.

Pero ¿qué marca entonces la diferencia a nivel de impactos? Puede haber muchas respuestas pero en todas ellas está el eje transversal de la preparación de la localidad no solo para reaccionar ante estos eventos sino también para desarrollar acciones preventivas.

En nuestro país, en los últimos tres años se han registrado eventos sísmicos que han ocasionado daños en la población. El más grave fue registrado el 16 de Abril (16A) del 2016 de una magnitud 7.8 en la escala de Richter cuyo epicentro se localizó frente a Pedernales (Manabí) a 20 Km de profundidad causando más de 600 muertos, la mayoría en la ciudad de Manta a un costo económico estimado de 3.000 millones de dólares.

La amenaza es inherente a la vida pero esta se convierte en riesgo cuando nuestra reacción o exposición a estas es totalmente inadecuada. Somos reactivos no proactivos, generamos reacciones y no acciones de prevención, y a más de ello las llevamos de una manera distante sin involucramiento directo de la comunidad, lo que ha generado una suerte de resignación y de victimización que paraliza y adormece la capacidad de actuar antes de.

En este punto el papel que cumplen los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD anteriormente llamados Municipios) es vital, pues son los conocedores de su realidad de sus amenazas pero también de sus potencialidades, se debe ir más allá del desarrollo de Planes de Contingencia Reactivos, desarrollar Planes de Desarrollo Urbano que contemplen la prevención y la convivencia con el riesgo como una constante en la planificación urbana.

El presente trabajo busca precisamente analizar las estrategias urbanas resilientes para lograr una reconstrucción que considere todas las variables urbanas, y desde la planificación urbana se evite tomar medidas y acciones que aunque parezcan una solución rápida, a la larga suman un gran error.

La investigación plantea tres capítulos que van de lo general a lo particular y que observan los errores y aciertos; fortalezas y debilidades, vulnerabilidades y oportunidades, mientras se realiza esta deducción.



Se parte de la descripción de la terminología básica para entender las implicaciones y la naturaleza de los desastres, y se estudia los casos de Chile y Haití como países referentes por sus buenas y malas prácticas en el tema del manejo de riesgos sísmicos. Posteriormente, con este conocimiento, se analiza la vulnerabilidad del Ecuador y el marco jurídico y la institucionalidad existente para el manejo de la Gestión de Riesgos. Para finalmente analizar desde el punto de vista de la planeación urbana el papel que jugaron estas variables en el Terremoto del 16A y en base a esto tener argumentos para contestar la siguientes interrogante: **¿Cómo se reduce la vulnerabilidad de áreas urbanas ubicadas en zonas de riesgo a través de la planificación y el diseño urbano?, ¿Cómo incrementar desde la planificación y el diseño urbano, los tiempos de evacuación de una población en riesgo sísmico y de tsunami? y ¿Cómo lograr una planificación resiliente para disminuir los tiempos de retorno de la comunidad, afectado por un terremoto, a sus lugares habituales?**

## 1. CAPÍTULO UNO: MARCO TEÓRICO

Los desastres naturales y sus impactos han sido objeto de investigaciones mucho más profunda durante las últimas décadas. Organizaciones como las Naciones Unidas (ONU) han puesto énfasis en establecer sendos acuerdos para reducir los riesgos en desastres e incluso han conformado unidades especializadas para el efecto.

La reunión para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, promovida por la ONU, que tuvo lugar en Sendai (Japón), en su informe final sostiene que: “en el mismo período de diez años, los desastres han seguido cobrándose un alto precio y en consecuencia afectando al bienestar y la seguridad de personas, comunidades y países enteros. Más de 700.000 personas han perdido la vida, más de 1,4 millones han sufrido heridas y alrededor de 23 millones se han quedado sin hogar como consecuencia de los desastres. En general, más de 1.500 millones de personas se han visto perjudicadas por los desastres en diversas formas, y las mujeres, los niños y las personas en situaciones vulnerables han sido afectados de manera desproporcionada. Las pérdidas económicas totales ascendieron a más de 1,3 billones de dólares. Además, entre 2008 y 2012, 144 millones de personas resultaron desplazadas por desastres” (Naciones Unidas, 2015-2030)

La magnitud de las estadísticas obliga a los planificadores a incorporar dentro de los planes urbanos la variable resiliencia como mecanismos de disminuir por un lado el impacto negativo del evento y por otro lado el tiempo de recuperación de la comunidad ante un desastre.

Para lograr este objetivo y entender el concepto y especialmente los efectos de los eventos naturales es importante analizar de una manera integral los mismos, aceptando que no vivimos de una manera estática sino dinámica, y que la interacción entre naturaleza y seres humanos es un vínculo demasiado sensible en este sistema llamado planeta Tierra. Por lo tanto, el presente capítulo describirá los conceptos claves y sus relaciones para poder comprender con mayor claridad la implementación de estrategias urbanas resilientes.

## 1.1 TERMINOLOGÍA BÁSICA.

De acuerdo con el Informe Sendai, gestión de riesgo de desastres para un futuro resiliente “ningún país por más preparado que esté puede aislarse plenamente de los desastres a gran escala”. (Ghesquiere, Prashant, Reid, Kellet, & KC, 2012) Sin embargo, hay que señalar en primer lugar **que un evento natural se convierte en desastre por la acción o reacción inadecuada del ser humano.**

Por lo tanto existen dos actores en la formación de un desastre: La naturaleza y el ser humano. Dada la dinámica de la naturaleza y su continuo cambio, se la relaciona o responsabiliza en mayor medida al origen del RIESGO. Por su parte al ser humano y sus acciones se le atribuye su estado de VULNERABILIDAD.

Dado que la naturaleza (Biosfera) y el Hombre (Comunidad Humana) son los elementos que conforman la Tierra, - sistema jerárquicamente superior en el que las acciones de cada uno de los integrantes del sistema producen un cambio en el todo y viceversa- se habla de relaciones complejas y dinámicas de hombre – naturaleza caracterizadas por su permanente interacción creando una sinergia que impone una condición de flexibilidad y adaptación continua, de hecho cuando esta flexibilidad es incapaz de producir adaptación surge lo que se denomina “Crisis” o “Desastre”. Didácticamente Wilches-Chaux, explica los conceptos que se incluyen cuando se analiza el evento natural y sus efectos sobre el ser humano:

“Un ciudadano que ha desentejado su techo para efectuar unas reparaciones, con lo cual su casa se ha vuelto temporalmente vulnerable frente al fenómeno del aguacero (riesgo). La probabilidad de que caiga un aguacero durante el tiempo en el cual la casa carece de techo (probabilidad que se manifiesta en negros nubarrones y truenos cercanos), constituye una amenaza para el ciudadano. La ocurrencia efectiva del aguacero en ese tiempo, lo convertirá en un desastre. La intensidad del mismo (es decir los daños que produzca) dependerá de la magnitud (cantidad de agua, duración) del aguacero y del grado de vulnerabilidad de la casa (porción de la casa sin techo), del valor y cantidad de los bienes expuestos al riesgo (mayor será el desastre si estaba descubierta la biblioteca que si lo estaba el patio de ropas.” (Wilches-Chaux, 1993)

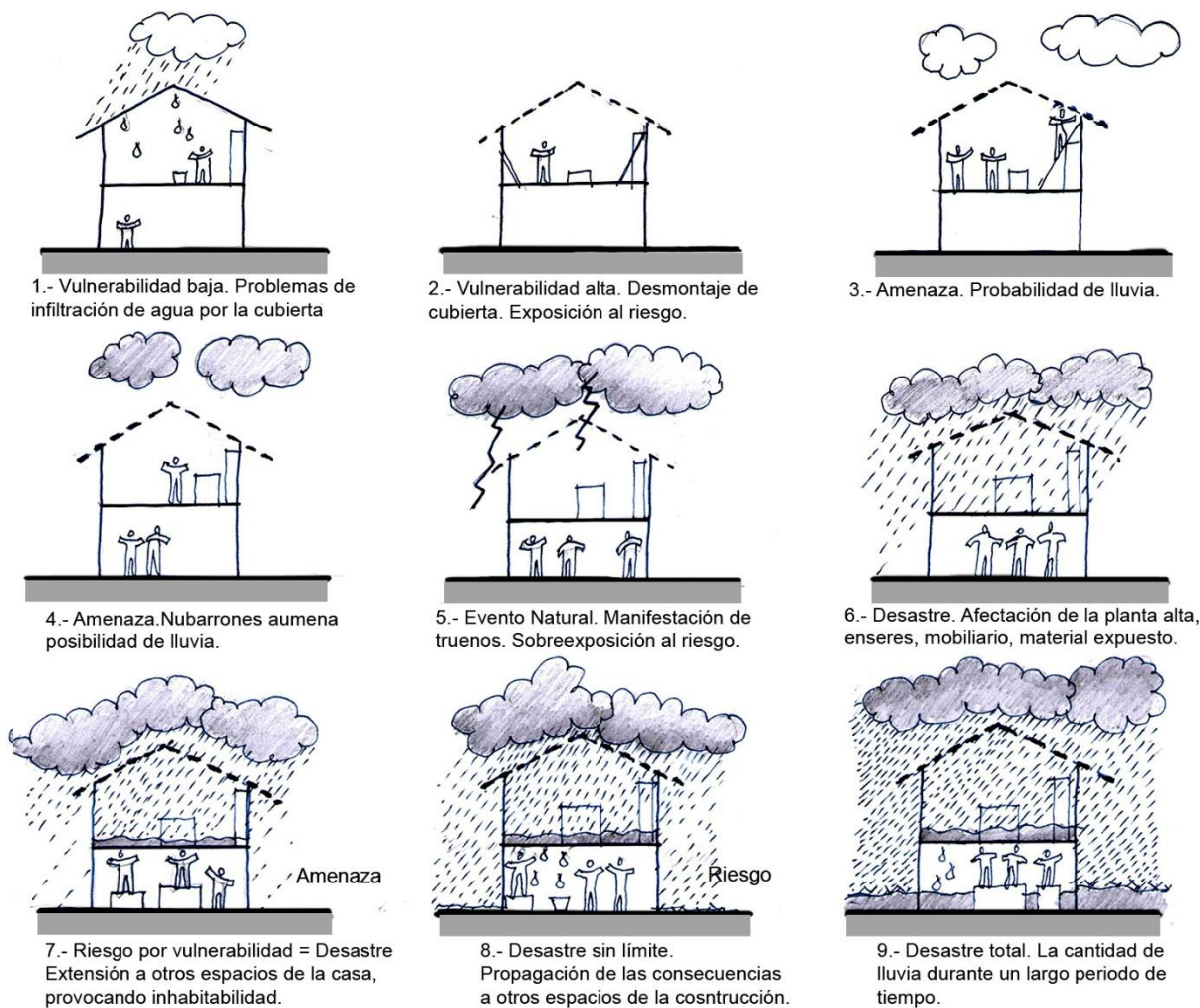


Ilustración 1: De un evento natural a desastre. Elaboración: Manuel Uribe F, 2017.

“Cuando nos sobre exponemos a la amenaza nos ponemos en riesgo.”

“Una sobreexposición al riesgo nos hace altamente vulnerables.”

En otras palabras la fórmula para Desastre (Wilches-Chaux, 1993) es:

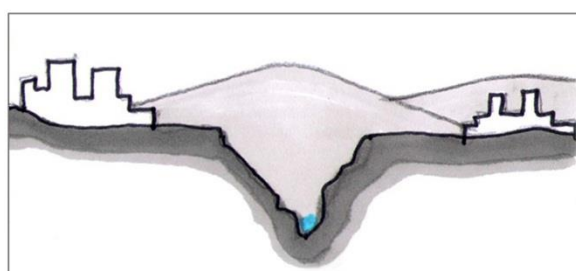
$$\text{Riesgo} \times \text{Vulnerabilidad} = \text{DESASTRE}$$

*Resiliencia.*

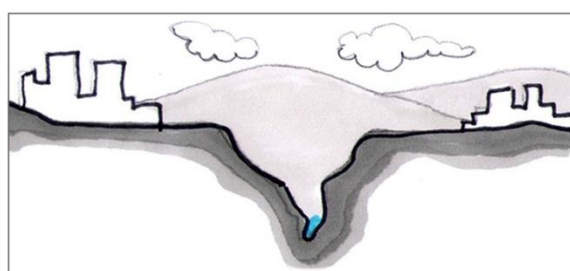
**RIESGO:** El riesgo es considerado como la probabilidad de que exista, en un futuro, un evento natural. Desde el área técnica, el riesgo se mide en función de las consecuencias de que

el evento pueda ocurrir. En el ejemplo anterior queda claro que el riesgo sería mayor si la parte del techo que estuviera expuesto a la lluvia fuese la biblioteca y no el jardín.

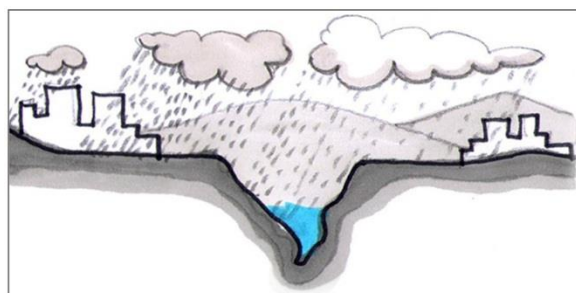
La conclusión a la que pudo llegar Wilches-Chaux; en su libro *Los Desastres No Son Naturales*, es más válida que nunca al sostener que “un evento o fenómeno se considere o no riesgo, dependerá de que el lugar en donde se manifiesta esté ocupado o no por la comunidad vulnerable al mismo”. (Wilches-Chaux, 1993)



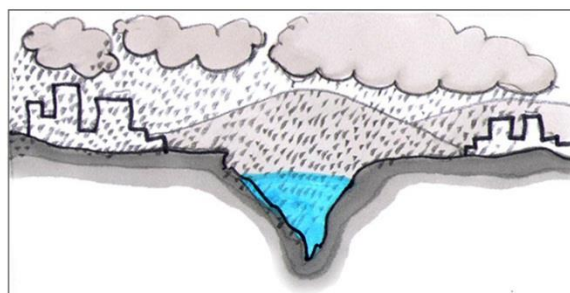
1. Vulnerabilidad baja. Construcciones cercanas al río.



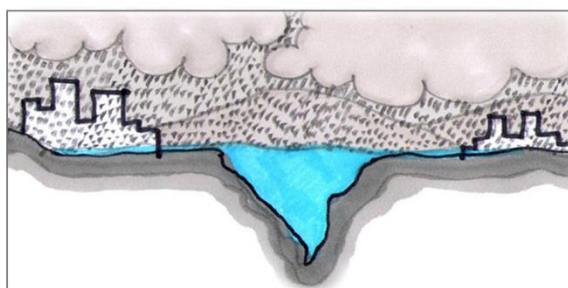
2. Amenaza. Probabilidad de lluvia.



3. Evento natural. Presencia de lluvia.



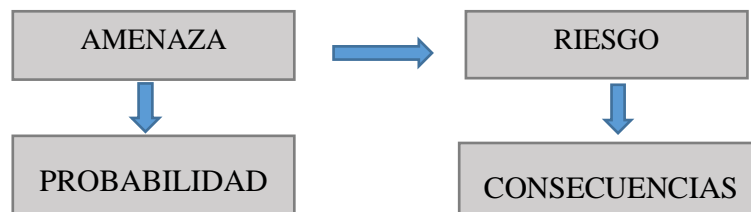
4. Riesgo x Vulnerabilidad= Desastre.  
Crecida del río. Sobreexposición al riesgo.



5. Desastre. Inundación de construcciones.

Ilustración 2: Ejemplo urbano de un evento natural a desastre. Elaboración: Manuel Uribe F, 2017.

Un término utilizado muchas veces como sinónimo de riesgo es AMENAZA, sin embargo de acuerdo con. (Cardona & Sarmiento) “La diferencia fundamental entre la amenaza y el riesgo está en que la amenaza está relacionada con la probabilidad de que se manifieste un evento natural o un evento provocado, mientras que el riesgo está relacionado con la probabilidad de que se manifiesten ciertas consecuencias, las cuales están íntimamente relacionadas no sólo con el grado de exposición de los elementos sometidos sino con la susceptibilidad o vulnerabilidad que tienen dichos elementos a ser afectados por el evento.



Esquema 1: Amenaza y riesgos. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

**VULNERABILIDAD:** La vulnerabilidad, en el caso de los desastres naturales, se refiere a “los procesos sociales que se desarrollan en las áreas propensas y usualmente tiene que ver con la fragilidad, la susceptibilidad o la falta de resiliencia de la población ante amenazas de diferente índole. En otras palabras, los desastres son eventos socio-ambientales cuya materialización es el resultado de la construcción social del riesgo. Por lo tanto, su reducción debe hacer parte de los procesos de toma de decisiones, no sólo en el caso de reconstrucción posdesastre, sino también en la formulación de políticas públicas y la planificación del desarrollo. Por esta razón, es necesario fortalecer el desarrollo institucional y estimular la inversión para la reducción de la vulnerabilidad con fines de contribuir al desarrollo sostenible de los países” (Banco Interamericano de Desarrollo, 2011)

Varios autores concuerdan en describir a la vulnerabilidad como el conjunto de condiciones tanto físicas, como sociales, económicas, culturales, institucionales y ambientales que afectan la susceptibilidad y exposición de una comunidad al efecto de amenazas, y reduce su capacidad de adaptarse a los impactos sufridos. (Cuny, 1983)

Otro aspecto importante para destacar de las diferentes definiciones es que la vulnerabilidad no tiene un solo origen y, de hecho existen tantos tipos de vulnerabilidad como tipos de riesgos. Existe vulnerabilidad física, económica, organizacional, social, ideológica, cultural, tecnológica entre otras. En términos generales, como lo señala Omar Darío Cardona, la vulnerabilidad es tanto física como social (Cardona & Sarmiento).

Wilches-Chaux indica que vulnerabilidad es la incapacidad de una comunidad para "absorber" mediante el autoajuste, los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente. Sería una inflexibilidad ante el cambio o la incapacidad de adaptarse al cambio, que para la comunidad constituye, por las razones expuestas, un riesgo (La Vulnerabilidad Global, 1993).

La vulnerabilidad es un factor sujeto a cambios, ya sea en aumento o reducción de nivel, dependiendo de ciertos factores como las acciones del hombre. La vulnerabilidad progresiva, por ejemplo, es aquella generada por los actos del ser humano (antrópicas) como construir obviando las normas de construcción. Igualmente la vulnerabilidad está en relación directa con el nivel de desarrollo de un país y los índices de pobreza de su población.

**RESILIENCIA:** Etimológicamente, resiliencia significa volver de un salto, resaltar o rebotar. El término resiliencia originalmente se atribuye al mundo animal y vegetal. Definida como la capacidad que tienen ciertas especies para sobreponerse de manera inmediata a un evento adverso. A partir de la década de los años 70, se transfiere este concepto al comportamiento del ser humano, diez años después, se aplica el término resiliencia como una forma de planificar adecuada y anticipadamente las áreas y comunidades expuestas a eventos naturales adversos.

En otras palabras, resiliencia se define "como la capacidad de crecimiento que resulta de un proceso continuo de construcción durante toda una vida, pero que también es capaz de identificar los potenciales riesgos a los que se ve sometida la comunidad y el territorio". (Contreras G. & Beltrán B., 2015)

Las estrategias resilientes constituyen escenarios para recomponer las estructuras afectadas. Un evento natural adverso no solo deja secuelas físicas, sino principalmente

psicológicas; un ser humano o una comunidad resiliente se caracteriza por la habilidad de recuperarse ante la incertidumbre, y enfrentar un nuevo evento con estrategias y tácticas que consideren la memoria histórica y las características pre-existentes del tejido socio territorial afectado, “no es solo un plan, es una **condición**”. (Contreras G. & Beltrán B., 2015)

Gustavo Wilches-Chaux integra, al igual que la ONU y otras organizaciones especialistas en prevención de desastres, a la fórmula de Desastre la variable de “PREPARACIÓN” que no es lo mismo que “PREVENCIÓN”, pues el nivel de preparación de la sociedad para afrontar un evento natural, determina el tiempo de recuperación pre y post evento. La preparación establece la capacidad de Resiliencia de la Sociedad y, además, actúa inversamente proporcional al concepto de DESASTRE. Como por ejemplo la preparación tanto en construcciones como en planes de evacuación que tienen los habitantes de las zonas costeras de Chile, o la preparación de Japón a los sismos.

DESASTRE: Es definido por las Naciones Unidas como la interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad, lo que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos. (UNISDR, 2009). Por lo tanto, las implicaciones son netamente sociales y provocan una fractura de la estructura social y psicológica, al alterar la cotidianidad de la población y generar incertidumbre sobre su futuro inmediato y a largo plazo, especialmente relacionado con la posibilidad de habitabilidad del mismo sitio o su relocalización y sus costos económico-sociales.

Un desastre tiene tres momentos claramente identificados: El antes, durante, y después. El ANTES, se relaciona directamente con la capacidad de resiliencia de la población que involucra a la sociedad civil y al Estado Local y Central.

Al igual que riesgo y vulnerabilidad tienen diferentes conceptos y las medidas para reducirlos son distintas. La fuente del origen de la amenaza no se puede reducir, mientras que el riesgo se reduce mediante la prevención, claro está que hay que determinar el origen de éste. Con muy poco éxito se ha tratado de reducir el riesgo de fenómenos del clima, pero se puede



prevenir los riesgos de origen humano, es más, debería ser la regla general. Por su parte, la vulnerabilidad se reduce a través de la mitigación que no es solamente aliviar, sino también tener claro las futuras amenazas y riesgos. Por lo tanto el riesgo no se puede gestionar, más bien la vulnerabilidad se puede reducir a través de la planificación y el diseño resiliente de las ciudades.

Las medidas de mitigación son estructurales y no estructurales. Las primeras son netamente físicas como estructuras sísmo resistente. En el caso de las segundas - no estructurales - se habla de normas sociales de comportamiento que disminuyen la exposición y la sobre exposición al riesgo, como ordenanzas y los códigos de construcción, socialización de los planes de evacuación entre otras acciones. La mitigación efectiva debe ser una combinación de medidas estructurales y no estructurales acompañadas de un control eficiente de su cumplimiento, pues al final son los eventos naturales los mejores fiscalizadores de su aplicación.

En la etapa DURANTE, de un desastre, se pone a prueba a más de las lecciones aprendidas y las medidas tomadas en el “antes”, la capacidad de respuesta de toda la sociedad en principio para no sobre exponerse al riesgo y responder de manera efectiva a las emergencias para salvar vidas y asegurar su supervivencia. En este momento los Organismos de Socorro son los protagonistas, y la organización de la ayuda humanitaria es vital, por lo tanto en esta fase el papel de los GAD’s como líderes es de suprema importancia, no se puede permitir una vulnerabilidad institucional.

En estas instancias garantizar los medios de supervivencia y disminuir el tiempo para el restablecimiento de los servicios básicos y de atención de salud oportuna es un factor determinante del número de víctimas. Los planes urbanos resilientes que van de la mano de un sistema de evacuación y de movilidad eficaz hacen la diferencia en el momento del desastre.

A continuación se presentan los diagramas explicativos sobre las acciones preventivas como consecuencia de una buena planificación (aplicadas al ejemplo inicial).

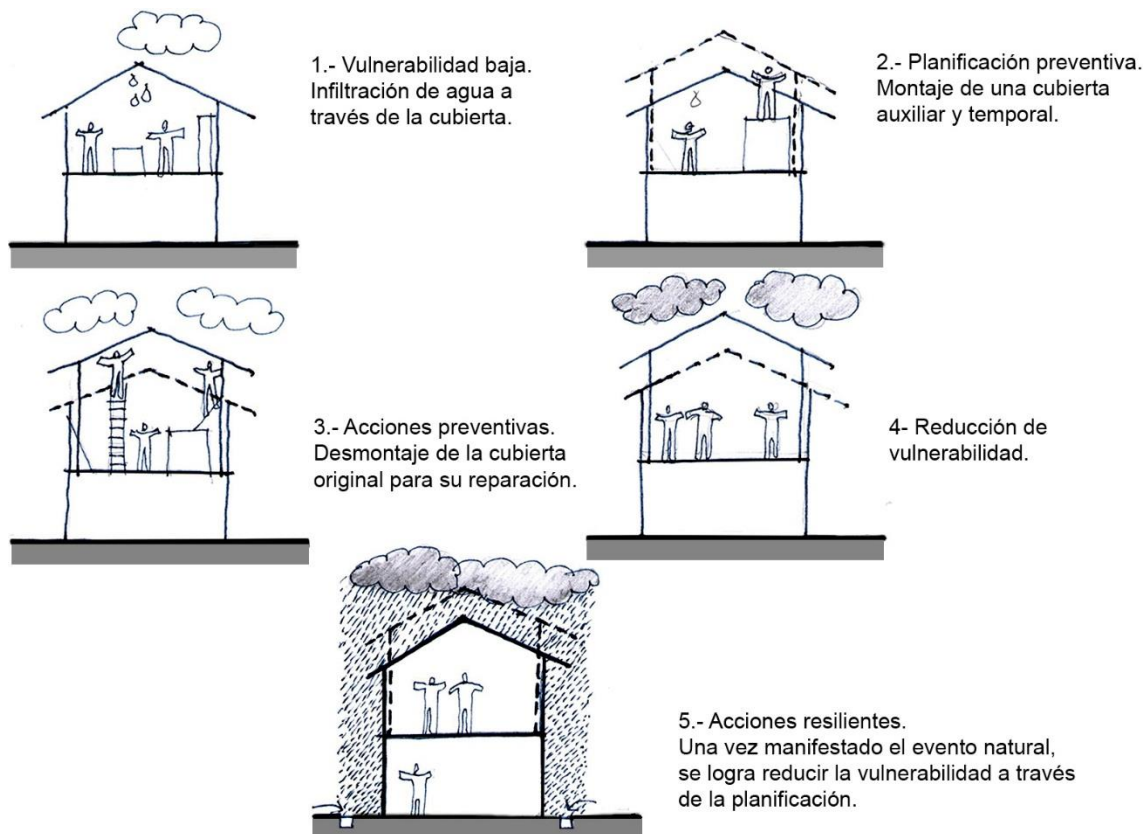
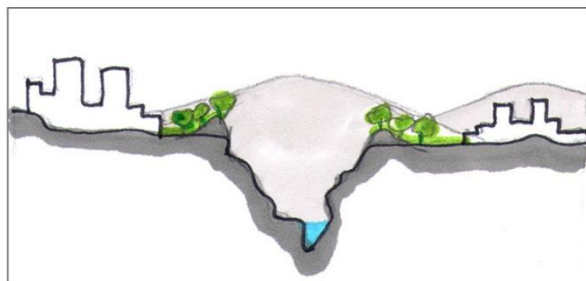


Ilustración 3: Acciones preventivas frente a un desastre natural. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

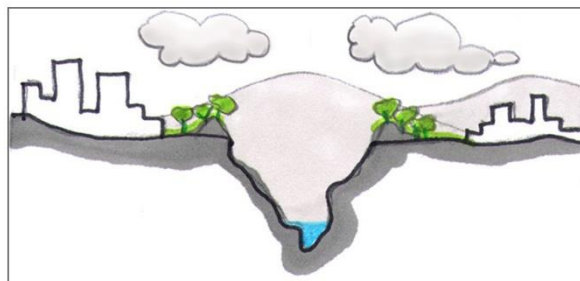
El DESPUÉS, involucra principalmente a las Autoridades Nacionales y Locales como responsables directos de reestablecer en primer lugar el tejido social fracturado generando acciones tendientes a disminuir la incertidumbre a la que se encuentra expuesta la población. En un tiempo prudencial y luego del restablecimiento de los servicios básicos, y tras un diagnóstico de la situación, se debe establecer planes y lineamientos que vayan más allá de unas políticas de otorgamiento de viviendas de emergencia y por ende improvisadas y temporales, a planes de largo plazo encaminados a lograr una reconstrucción integral.

Los planes deben ser socializados con los afectados y determinar con claridad el futuro uso de los vacíos urbanos que dejó el desastre, las prioridades y las temporalidades de la reconstrucción, así como los recursos y medidas a tomarse para reactivar la economía de la zona.

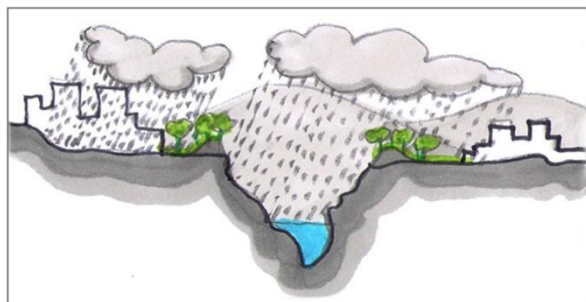
A continuación se presentan los diagramas explicativos sobre las acciones preventivas como consecuencia de una buena planificación para un ejemplo urbano.



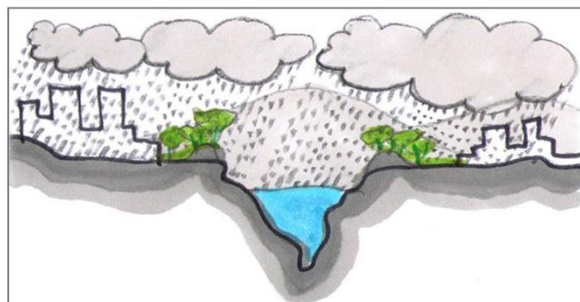
1. Vulnerabilidad baja.  
Construcción de viviendas junto al río.



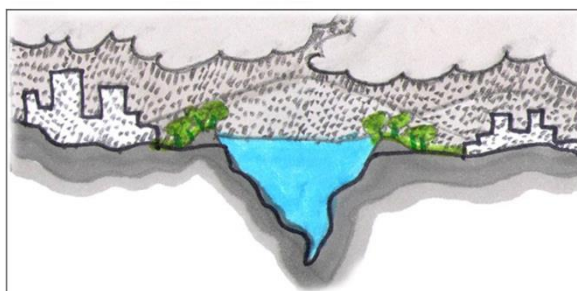
2. Planificación preventiva.  
Barrera vegetal hacia el borde del río.



3. Evento Natural. Presencia de lluvia.



4. Reducción de la vulnerabilidad.



5. Acciones resilientes. Una vez manifestado el evento natural se logra reducir la vulnerabilidad a través de la planificación.

Ilustración 4: Ejemplo urbano de acciones preventivas frente a un desastre natural. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

Tras el desastre queda el reto de la RECONSTRUCCIÓN, que muchas veces se confunden con acciones de corto plazo, convirtiendo a la frase popular “la suma de aciertos temporales termina siendo un gran error” en una verdad profunda. En el siguiente cuadro se muestra lo que ES y NO ES reconstruir:

Cuadro 1: Comparación entre es y no es reconstruir.

<b>RECONSTRUIR</b>	
<b>Es</b>	<b>No Es</b>
Un proceso a largo plazo.	Un proceso a corto plazo.
Definir zonas de relocalización que considere la certeza de que el evento natural se va a repetir.	Desarrollar acciones puntuales en una zona determinada.
Es el resultado de un proceso de planificación integral.	No obedece a presiones políticas.
Es un proceso en el que intervienen la comunidad, los agentes privados y los actores públicos.	No tiene un solo actor ni depende de las autoridades públicas.
Crear una cultura de resiliencia a todo nivel que involucre la prevención, preparación, respuesta, rehabilitación y reactivación.	Únicamente el manejo de desastres.
Tener como punto de partida, la memoria histórica y los recursos territoriales con los que cuenta la comunidad.	Reinventar unilateralmente una comunidad.
Reestablecer el tejido socio-económico productivo.	Solo medidas de corte físico-infraestructural.
Planificar sistemas integrales de habitabilidad, movilidad, conectividad y reestructuración del tejido urbano.	Crear políticas orientadas únicamente a la producción de viviendas en masa.
Volver al territorio y a su población a un estado resiliente. Desarrollar la capacidad de adaptación.	Volver al territorio en su estado inicial.
Construir obras planificadas resilientemente.	Construir obras que generan mayor vulnerabilidad que el desastre.
Es una visión compartida que conjuga los intereses públicos y privados en pos del bien común.	Una competencia ente actores públicos y privados ignorando las normas de convivencia.

<b>RECONSTRUIR</b>	
<b>Es</b>	<b>No Es</b>
Involucrar a la comunidad para lograr una verdadera reactivación, respetando la memoria colectiva y la topofilia (el afecto por el lugar).	Desplazar a la población a nuevos espacios vulnerables de manera unilateral. Tampoco es relocalizar a los damnificados en sectores lejanos a sus puestos de trabajo y a su vinculación social y familiar, generando de esta manera problemas de acceso y conectividad.
Es una articulación integral entre la funcionalidad de las obras y su valor arquitectónico.	Un conjunto de obras que no tienen vínculo entre sí.
“Una estrategia de acción pública, comunitaria y privada, orientada a la integración residencial y espacial, así como también, a la reducción del desplazamiento pos-desastre”. (Y. Contreras, 2015)	Solo un proceso que se enmarca dentro de un escenario de desastres.
Descentralizar y fortalecer a los gobiernos locales, reduciendo la vulnerabilidad institucional.	Centralizar los planes de reconstrucción y adjudicar responsabilidades únicamente al Gobierno Central.

Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

## **1.2 LA SITUACIÓN DE RIESGO DE AMÉRICA DEL SUR.**

Geológicamente el continente sudamericano, en su totalidad, y parte del océano Atlántico, se ubican sobre la placa tectónica sudamericana, la que abarca cerca de 9 millones de km<sup>2</sup>; limita con las siguientes placas: Placas del Caribe y norteamericana, al norte; Placa Antártica, al sur; Placa Africana, al este; y, Placa de Nazca, al oeste

Hacia el occidente, la placa Sudamericana tiene un límite convergente con la de Nazca, lo que ha provocado la formación de la cordillera de los Andes con presencia de elevadas

actividades sísmicas y volcánicas, posiblemente las más elevadas del planeta; esta zona forma parte del “Cinturón de Fuego del Pacífico” (Proyecto Multiregional Andino) (UNISDR, 2015)



Mapa 2: Distribución de las placas tectónicas y ubicación del Cinturón de Fuego del Pacífico.

Fuente: BBC Mundo, ¿Por qué hay tantos terremotos en el mundo? Por BBC / National Geographic, 2015.

Los terremotos y tsunamis han afectado sobre todo a la vertiente occidental del continente suramericano, en especial los países andinos. Es una de las áreas de mayor sismicidad en el mundo pues en ella se libera entre el 80% y 85% de toda la energía en forma de terremotos o erupciones volcánicas; aproximadamente un 15% del total mundial de esta energía es liberada en el área Andina (UNIDR, Enero 2013); esto se debe a que la región se asienta sobre tres placas tectónicas con límites activos, estas son: Nazca, Sudamericana y Caribe. (Proyecto Multinacional Andino, 2007). Se estima que al menos 75 millones de personas están expuestas a los efectos de los sismos.

De acuerdo con un estudio de la oficina de las Naciones Unidas para la reducción de riesgos de desastres UNISDR, se señala que América es, después de Asia, la región más afectada por desastres que involucraron pérdidas humanas y económicas. Según el mismo documento (UNISDR, 2015) desde 1970 al 2014 se registró un total de 2841 desastres, con más

de doscientos cincuenta millones de afectados y costos económicos exorbitantes. Estos datos excluyen los eventos naturales de menor escala que diariamente ocurren en América.

De acuerdo con UNISDR, en su publicación: “Riesgo y pobreza en un clima cambiante. Invertir hoy para un mañana más seguro. Resumen y recomendaciones”, sostiene que en promedio se presentan 24 desastres intensivos por año, con pérdidas promedio por registro de 39 fallecidos, 22.000 afectados, 1.053 viviendas destruidas y 1547 viviendas dañadas. (UNISDR – CORPORACIÓN OSSO, 2013). Esto quiere decir dos desastres mensuales que dejan 3,25 fallecidos, 1833 afectados, 87,7 viviendas destruidas aproximadamente.

### 1.3 EL CASO DE CHILE Y HAITÍ: UN ANÁLISIS COMPARATIVO.

Chile y Haití narran dos historias con inicios similares y desenlaces completamente distintos que señalan la diferencia entre la nación que estaba mejor preparada para el sismo y aquella que intentó solucionarlo con medidas temporales. Ambos países comparten su ubicación en zonas de altos niveles sísmicos y sufrieron fuertes terremotos en los primeros meses del año 2010.



Mapa 3: Ubicación terremotos Haití y Chile en el 2010. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

Por un lado, Chile, un país desarrollado, se enfrentó a un terremoto de 8.8 grados en la escala de Richter que a pesar de que causó serios inconvenientes en sus edificaciones, fue manejado de una mejor manera que Haití logrando mantener en lo mínimo posible el número de víctimas y el nivel de endeudamiento posterremoto. Por el contrario, Haití presentó una situación completamente opuesta. Tanto por su falta de institucionalización y de recursos como por la complicada situación política que enfrentaba el país en el momento. El país se vio devastado en su totalidad por el terremoto de 7.3 grados y sus efectos colaterales, que incluso hoy en día sigue mostrando sus secuelas.

A más de las medidas que se tomaron de manera inmediata para remediar la crisis posterremoto, la mayor diferencia entre estas dos naciones radica en la forma de atender la emergencia y manejar la reconstrucción. En cuanto a la primera es necesario acotar que el nivel de organización y la institucionalidad chilena, aunque no del todo eficaz, fue lo suficientemente sólida para establecer de manera inmediata un liderazgo efectivo que evite conflictos entre los organismos de socorro tanto nacionales como internacionales, esta organización tuvo sus tropiezos iniciales al no poder controlar la ansiedad y desesperación de la población que empezaron a saquear los almacenes del país no solo en busca de alimentos sino de cualquier objeto de valor, pero esta situación fue controlada por los carabineros a tal punto que la población empezó a devolver lo saqueado. La instalación de albergues, y la reinstalación de los servicios básicos en las zonas afectadas se realizaron en un tiempo prudencial evitando los efectos colaterales como epidemias posteriores.

El caso de Haití fue diferente, y no por la falta de recursos, pues la Comunidad Internacional se volcó en ayuda inmediata para los damnificados, pero los problemas políticos y la falta de una estructura organizacional clara provocó un caos que originó acciones inmediatas para atender la emergencia sin la eficiencia esperada. No hubo un liderazgo oportuno adicionalmente ante la inexistencia de servicios básicos y la destrucción de los pocos existentes, más la situación preexistente de las condiciones de salubridad ocasionaron una gran epidemia de cólera que agravo notablemente la precaria condición de los albergues, caracterizados por la insalubridad e inseguridad.



El contraste es evidente hasta la actualidad (Ver anexo 1). Mientras Chile logró superar el terremoto y reconstruir las zonas afectadas, e incluso mejorar sus sistemas de prevención y respuesta frente a eventos naturales, e interpretó el terremoto de 2010 como un evento para aprender y mejorar generando políticas posterremoto que no solo se concentran en el proceso reestructivo y en su financiamiento nacional, sino también en desarrollar planes de prevención, mitigación, evacuación y protección resilientes para posibles eventos futuros. Las lecciones aprendidas en 2010 por Chile, han sido una de las razones para su actual eficiencia en el manejo de eventos naturales que son constantes y diversos en el país Sudamericano, al día de hoy las zonas costeras de Chile cuentan con un sistema de alerta y evacuación capaz de que un millón de habitantes puedan buscar sitios seguros antes de que un tsunami ocurra. De igual manera la legislación chilena es un referente en cuanto al establecimiento de normas y especialmente a su control para construcciones sismo-resistentes y creación de medios de vida seguros como escuelas y hospitales, a más de una permanente capacitación a la población que va más allá que una campaña temporal sino que crea una verdadera cultura resiliente.

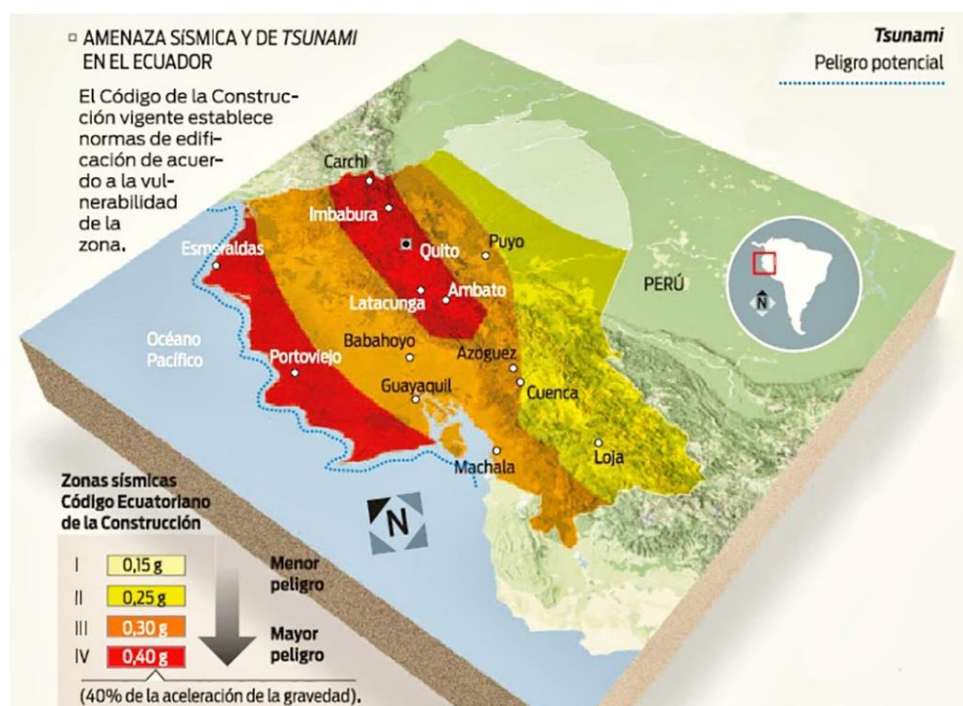
Por el contrario, Haití enfrentó el terremoto como un hecho aislado, ignorando por completo su condición constante de vulnerabilidad global que lo expone constantemente a desastres humanitarios cuyos orígenes son tanto hidrológicos como sísmicos que aún encuentran infraestructuras inadecuadas, una institucionalidad débil y una población poco preparada para este tipo de eventos.

Después del terremoto del 2010 las autoridades haitianas asesoradas por Organismos Internacionales lanzaron el plan para reconstruir Haití en el que más de una vez señalaron que no solo se trata de reconstruir el país sino refundarlo con unas bases sólidas; pero lamentablemente no se supo transformar esta tragedia en la gran oportunidad que todos esperaban. Los recursos donados por la comunidad internacional no fueron destinados al 100% para los fines de la reconstrucción, se emplearon para solucionar problemas pre-existentes y no siempre prioritarios. Muchos de estos no se efectivizaron por la falta de liderazgo de las autoridades haitianas que centraron sus esfuerzos en la emergencia, en dotar de albergues a los refugiados de agua potable y de medicina. Obviamente salvar vidas debe ser la prioridad número uno tras un desastre, pero ésta no debe perennizarse en el tiempo, es esencial avanzar

hacia la fase de la reconstrucción y especialmente a la reactivación que será al final el insumo principal para evitar futuros desastres. La situación actual en Haití es la prueba que sin un plan de reconstrucción claro y una institucionalidad fuerte ninguna suma de dinero será suficiente para mitigar los daños sociales, urbanos y políticos que deja un desastre a gran escala.

#### 1.4 EL ECUADOR FRENTE AL RIESGO SÍSMICO.

Ecuador está en el Hemisferio Occidental en el Noroeste de América del Sur, la parte continental se ubica entre las latitudes 01 28'N, a los 05 02'S, y entre las longitudes 75 04'W y 81 04'W. La extensión total es de 256.370 Km<sup>2</sup>, y tiene 14'483.499 habitantes y una proyección al 2017 de 16'221.610, con una densidad poblacional de 56,5 habitantes por km<sup>2</sup>, siendo el país más densamente poblado de la región Sudamericana. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010) Se encuentra atravesado de Norte a Sur por la Cordillera de los Andes que divide al país en sus tres regiones Costa, Sierra y Oriente, a más de la cordillera de Chongón Colonche paralela a la Costa y un ramal de la cordillera Napo – Galeras en la región amazónica.



Mapa 4: Amenaza sísmica y de tsunami en el Ecuador. Fuente: Diario hoy, 2016.

En cuanto a la vulnerabilidad, los expertos sostienen que Ecuador es un país “**multiamenaza**” que ha sufrido desastres, principalmente de origen hidrometeorológicos, sismos, erupciones volcánicas y deslizamientos. La vulnerabilidad relacionada con los sismos radica en la localización geográfica del país. “El Ecuador tiene dos causantes de los terremotos. La primera está relacionada con su ubicación. Al localizarse en el lado occidental del continente está en la zona activa de la placa de Nazca, donde se generan grandes terremotos en la Zona de Subducción (hundimiento de una placa bajo otra placa).

La segunda está relacionada con la deformación en la corteza terrestre, como se observa en la anterior ilustración. En los Andes las fallas relacionadas con esta deformación responden a que la corteza es frágil y cuando se rompe debajo de las ciudades, no se necesitan magnitudes mayores, pues con medianas se producen grandes catástrofes (Yépez, 2010). De hecho el país ha sufrido ya múltiples desastres por estas causas, en el anexo No. 2 se describen los principales desastres causados por terremotos y tsunamis. Así mismo, el siguiente mapa muestra los terremotos más significativos ocurridos en el Ecuador entre los años de 1968 y 2016.

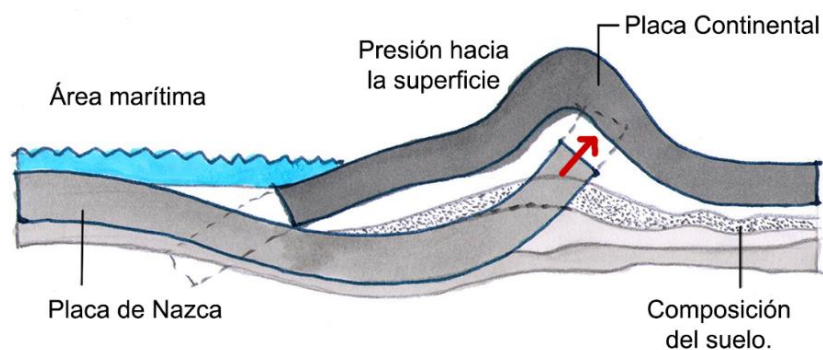
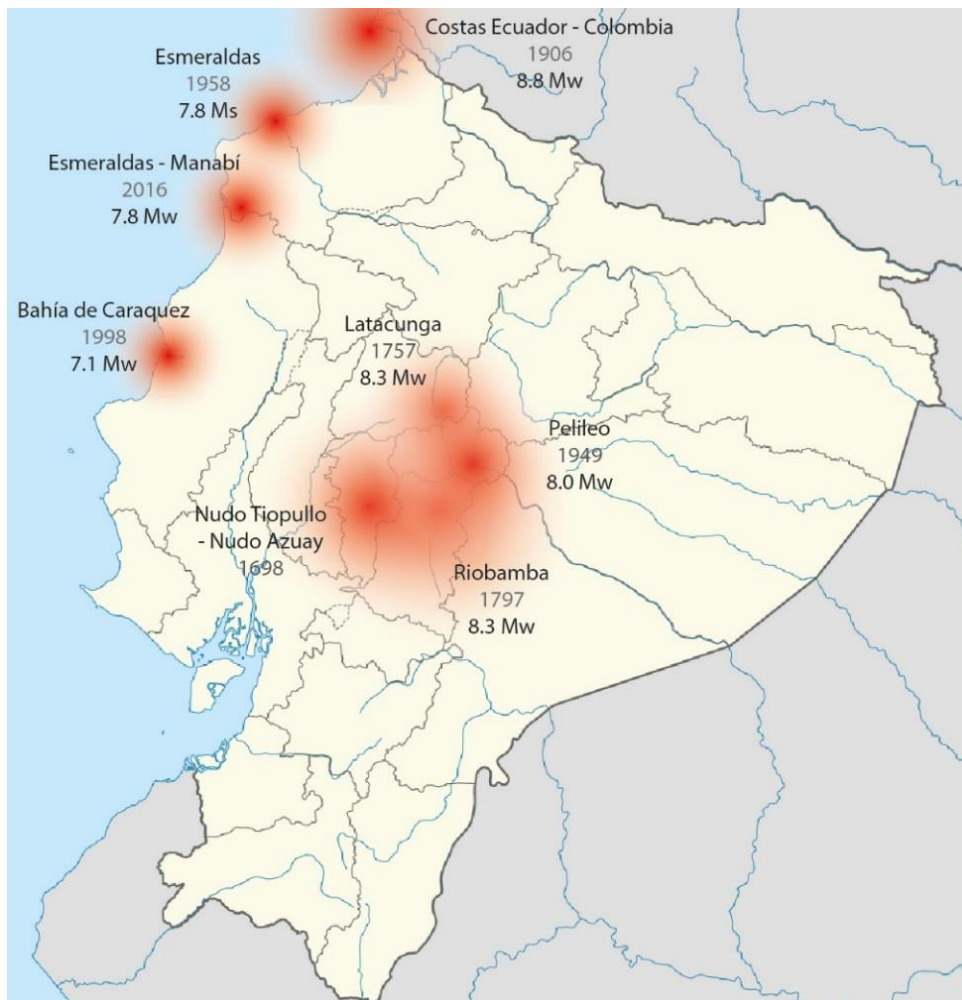


Ilustración 5: Deformación de la corteza terrestre. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

Como se puede observar, las zonas más afectadas por este tipo de fenómenos naturales son las provincias ubicadas en la sierra central como Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo con sismos que incluso han provocado esfuerzos para reubicar sus localidades. Así mismo debido a los deslizamientos de la placa de Nazca y Sudamericana, los sectores más afectados se están en la zona norte y central de la costa ecuatoriana, como son Esmeraldas Y Manabí. Las pérdidas

humanas y materiales han sido cuantiosas llegando a alterar de manera significativa el desarrollo socio- económico del país.



Mapa 5: Terremotos más significativos en el Ecuador 1968-2016.

Fuente: Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

El siguiente cuadro explica los tipos de vulnerabilidad que más influyen en la posibilidad de que un evento natural se convierta en un desastre a gran escala.

Cuadro 2: Vulnerabilidad del Ecuador frente al riesgo sísmico.

<b>Vulnerabilidad Natural</b>	<b>Vulnerabilidad Social Económica</b>	<b>Vulnerabilidad Institucional</b>	<b>Vulnerabilidad Física</b>
Ubicación geográfica del Ecuador en el Cinturón de Fuego del Pacífico, y en la zona de subducción de la Placa de Nazca y la del Pacífico.	Poco involucramiento de la comunidad en planes de desarrollo.	Ineficiente e inexistente sistema de alerta temprana y aviso inmediato.	Ocupación ilegal del suelo en zonas de riesgo.
	Cultura de la informalidad.	Instituciones débiles con poca calidad técnica.	Inexistente protección a los medios de vida.
	Gran parte de la población con niveles socio-económicos bajos.	Falta de información oportuna.	Crecimiento urbano desordenado y explosivo.
	Población sin cobertura de servicios básicos.	Falta de eficiencia en el control de construcciones.	Altos niveles de densidad poblacional.
	Índices de pobreza elevados.	Débil organización local.	Deterioro ambiental por factores antrópicos.
	Falta de concienciación con respecto al riesgo.	Débil liderazgo local.	Mala calidad de suelos.
Sobre exposición al riesgo.		Desvinculación de las comunidades en la gestión de desastres tanto en la etapa de preparación como en la de respuesta y recuperación.	Estructura de edificios y casas diseñadas y construidas de manera anti técnica (edificios muy esbeltos, con demasiada carga). Columnas subdimensionadas para soportar tanto peso. Ampliaciones clandestinas que responden a las necesidades del
		Poca capacidad de reacción del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos ante un desastre.	

<b>Vulnerabilidad Natural</b>	<b>Vulnerabilidad Social Económica</b>	<b>Vulnerabilidad Institucional</b>	<b>Vulnerabilidad Física</b>
Ubicación geográfica del Ecuador en el Cinturón de Fuego del Pacífico, y en la zona de subducción de la Placa de Nazca y la del Pacífico.	Sobre exposición al riesgo.	Ineficiente capacidad de respuesta de los GAD's ante emergencias.	momento, uso inadecuado de materiales de mala calidad.
		Escaso presupuesto asignado por parte de los GAD's para la Gestión de Riesgos.	La construcción de la vulnerabilidad se da al realizar rellenos en áreas marinas, ganando territorio para el desarrollo de asentamientos humanos e infraestructura de servicios y vial.

Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

La relación de la vulnerabilidad institucional con la física de manera transversal, hace que se revise detenidamente las políticas y regulación del manejo de eventos naturales sobre el Ecuador.

### **1.5 POLÍTICAS Y LEYES ACTUALES DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL PAÍS.**

Dadas las condiciones físicas del Ecuador, a mas de examinar los riegos y amenazas naturales a los que está expuesto el país, es necesario revisar históricamente el marco jurídico sobre riesgos dado que su análisis determina la condición de vulnerabilidad institucional, teniendo en cuenta que es una variante importante cuando se habla de Gestión de Riesgos.

Hasta antes de la expedición de la Nueva Constitución del país en el año 2008, la Gestión de Riesgos no existía como tal, y era tomada con poca importancia y de manera desarticulada, generando un efecto multiplicador en los resultados negativos de los eventos naturales.

La institución encargada de liderar los procesos de rescate a nivel nacional tras un desastre era la Defensa Civil. Su ámbito de acción por sus orígenes y evolución solo abarcaba la atención de un desastre en el momento de la emergencia encaminado básicamente al rescate de víctimas.

En vista de esta vulnerabilidad institucional y una redefinición de las prioridades nacionales dada la coyuntura de la formulación de una nueva Constitución en el año 2008, se incluye y considera la necesidad de apoyar no solo a una Institución sino de crear un verdadero sistema de Gestión de Riesgo que incluya principalmente a las potenciales víctimas en actores promotores de la prevención, a los Organismos locales en gestores y responsables directos de sus comunidades, y principalmente reconozca a la Gestión de Riesgos como una responsabilidad del Estado.

La nueva Constitución establece como prioridad aspectos relacionados con el respeto a la Tierra y la Gestión de Riesgos desde un punto de vista integral que va más allá de un simple enunciado, sino que cuente con el respaldo político expresado en varios de los articulados (ver anexo No. 3) que definan claramente la dimensión, la responsabilidad y función de una Secretaria, a nivel de ministerio, encargada de llevar adelante toda esta dinámica constante y permanente de la prevención, y la mitigación de riesgos. Además deja claro el respaldo político desde el Gobierno Central, por un lado, pero también crea el marco jurídico para que los Gobiernos Seccionales, hasta ahora más que actores observadores silenciosos, asuman su responsabilidad no solo sobre los efectos de los eventos naturales adversos, sino como planificadores técnicos y con decisión política, para establecer proyectos y programas que se ajusten a la realidad de su localidad teniendo como eje transversal la vulnerabilidad de la misma.

Esta nueva normativa se convierte en una oportunidad y un reto muy grande especialmente para los GAD's que deben superar y ajustar estas normas en territorio para que sean efectivas y además deben acoplar sus ordenanzas a Leyes Superiores lo que implica un costo político, económico y social, no siempre fácil de asumir, a su vez se debe superar la vulnerabilidad institucional caracterizada, en la mayoría de los GAD's por estructuras débiles y con serias carencias técnicas.

Los artículos señalados en la Constitución hacen referencia a las competencias y responsabilidades de cada instancia pública, su descentralización y deja claro que el Estado tendrá competencias exclusivas en el caso de desastres naturales y la transversalidad de la Gestión de Riesgos en el Plan Nacional de Desarrollo. De acuerdo con el Art. 389 de la Constitución se entiende como Gestión de Riesgos las actividades desarrolladas en etapas de prevención, ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

Desde el punto de vista institucional a través del Art. 389 y 390 de la Constitución y el Artículo No. 11 de la Ley de Seguridad Pública y del Estado y su reglamento, se establece con claridad la creación de un sistema integrado de riesgos y liderado por un órgano rector, que reemplace y amplíe las funciones del Defensa Civil

Este marco legal se ve complementado con lo que establece el Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV) que en varios de sus objetivos plantea la necesidad de volver una mirada hacia la planificación integral de Gestión de Riesgos. La inclusión del tema de riesgos en este documento no es solo una formalidad, es dar la ponderación adecuada a la Gestión de Riesgos, pues el PNBV constituye el documento rector y guía del accionar del Gobierno, en el que se incluye todos los planes, programas y proyectos para un período determinado, y está vinculado al financiamiento necesario para el cumplimiento del mismo, por tanto se puede decir que lo que no consta en el PNBV tiene menos posibilidades de ser ejecutado.

Estas normativas; marcan una nueva era en el Manejo del Riesgo al menos desde el punto de vista teórico, no solo porque se trata de una manera integral desde el punto de vista técnico sino que articula e involucra a todas las instancias del Gobierno Central y de las instituciones privadas, de una manera activa y proactiva desde la etapa de la planificación misma.

La obligatoriedad de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), se estipula en Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD) que faculta a estas instituciones crear las normativas y mecanismos de control del uso de suelo



y construcciones. La construcción en el Ecuador tiene un tratamiento empírico e informal, excluyendo las normativas de seguridad de acuerdo a los tipos de suelos, zonas de riesgo, materiales de construcción sismo resistente; además la misma configuración de la trama urbana no incluye los adecuados espacios seguros de resiliencia urbana que garantice la protección, seguridad, y habitabilidad tras un sismo.

La institucionalidad entregada por el COOTAD es relevante debido a que ordena a los GAD's a preparar sus Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial PDyOT considerando los factores de riesgos, lo vital aquí es que estos planes son vinculantes a la asignación de recursos y armonizan políticas, fondos y planificación del desarrollo (Ochoa, 2012).

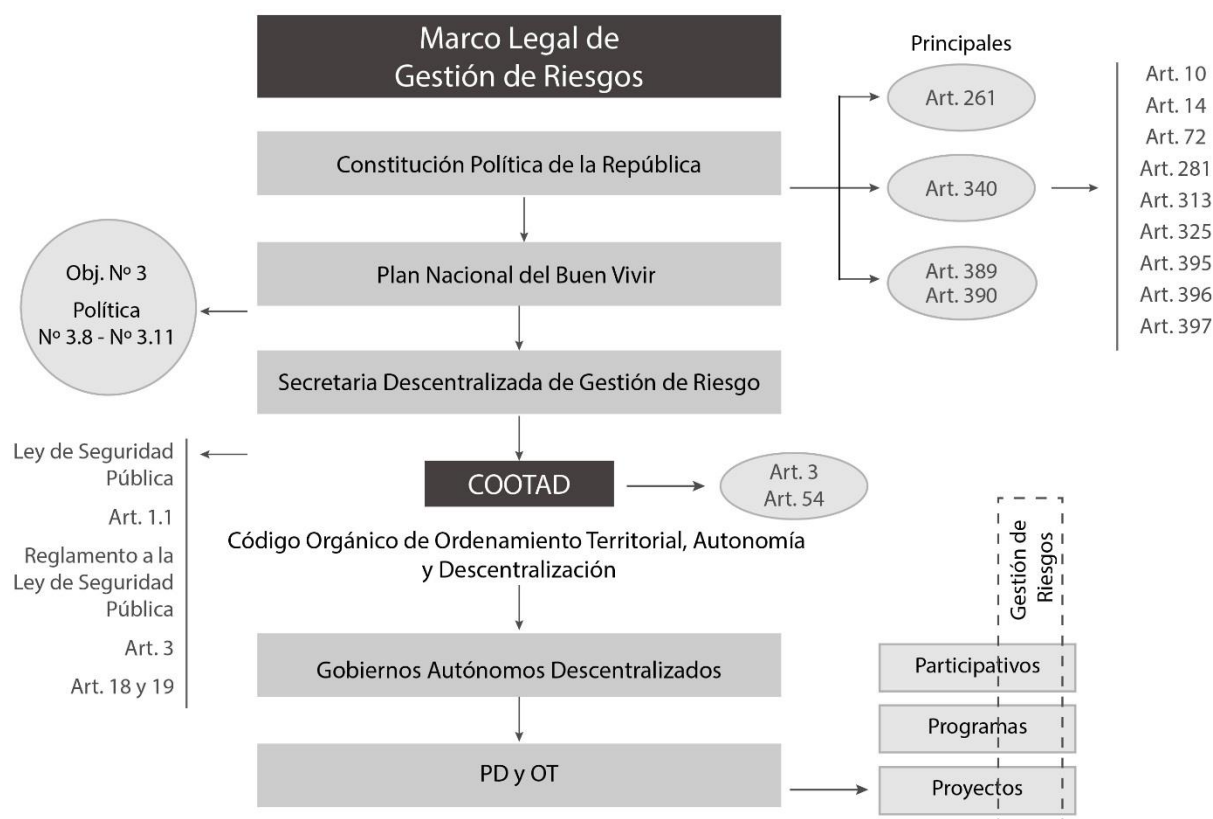
La preparación de los PDyOT incluyendo los factores de riesgo se deben presentar anualmente, sin embargo a pesar de ser una herramienta útil y poderosa su correcta formulación e implementación tomará tiempo, dado que los GAD's carecen de la experiencia y conocimientos para la elaboración del documento, por eso es necesario reforzar los departamentos de planificación con la finalidad de que se realice la planificación basados en información actualizada y técnicamente elaborada sobre los riesgos y vulnerabilidades de cada localidad.

El PDyOT es un documento, que si bien debe ser construido y analizado en Asambleas Participativas su ámbito de acción se queda en el diagnóstico y no se especifica con claridad los proyectos que darán solución a los problemas planteados, entonces lo que resulta es una planificación desde el escritorio que difiere de la realidad. El concepto de “participación o socialización” se lo confunde con “el concepto de comunicación o únicamente de información”.

Por otro lado el modelo de Gestión de los GAD's no establece muchas veces como prioritario el Control, y el resultado son departamentos débiles tanto en número como en calidad de profesionales que no hacen cumplir las normativas vigentes, a lo que sumamos los compromisos políticos implícitos en todo este proceso. Y la comunidad en respuesta a esta actitud, desarrolla sus propios proyectos a “pesar de”, porque se siente desvinculada o incluso abandonada por sus autoridades.

Es así que en la práctica la Planificación Participativa se da en muy pocos casos, en su mayoría la comunidad y GAD's parecen pertenecer a dos ámbitos diferentes aunque el segundo diga que trabaja en bien del segundo. El divorcio de acciones y hasta de pensamientos es evidente e incluso contradictorio, lo que ha generado que muchos proyectos emprendidos por los GAD's no sean valorados por la comunidad y muchas veces sean abandonados y hasta destruidos produciendo un desperdicio de recursos desmesurados.

En el mismo contexto jurídico es importante mencionar también que el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas sostiene en su Art. 64 la incorporación de los enfoques ambientales y de gestión de riesgos en el diseño e implementación de los programas y proyectos de inversión pública en los que se promoverán acciones favorables de gestión, de vulnerabilidades y riesgos antrópicos y naturales. En el siguiente esquema se describe la forma cómo está constituido el marco legal para la gestión de riesgos.



Esquema 2: Marco Legal de la Gestión de Riesgos. Fuente: Manual de Gestión de Riesgos, 2014. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

## 1.6 Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos

La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos es designada por la Constitución y la Ley de Seguridad Pública y su Reglamento, como el órgano rector y el encargado de dictar las normas y directrices generales para ser particularizadas y aplicadas en territorio por las autoridades competentes. Lamentablemente existe una incompatibilidad entre lo planificado y el territorio que provoca una brecha que aumenta la vulnerabilidad institucional, volviendo improductivo el esfuerzo de las autoridades nacionales.



Esquema 3: Orgánico de la Secretaria de Gestión de Riesgos. Fuente: Manual de Gestión de Riesgos, 2014. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

Sin embargo, lo rescatable es que la SGR tiene entre sus competencias el desarrollar programas de capacitación a los Gobiernos locales y por lo tanto, se utilizará una sola metodología que escapará a susceptibilidades particulares y posibilitará contar con una base de datos que permita prepararse mejor ante posibles eventos naturales adversos. Pero está claro también que esta información per se no reducirá la vulnerabilidad sino que debe ser aplicada, socializada y apropiada por la comunidad y los Gobiernos seccionales en su total magnitud para lograr mejoras en la Gestión del Riesgo tanto en la etapa de prevención, mitigación, preparación y respuesta a desastres, hasta la recuperación y desarrollo posterior para crear una verdadera sociedad resiliente.

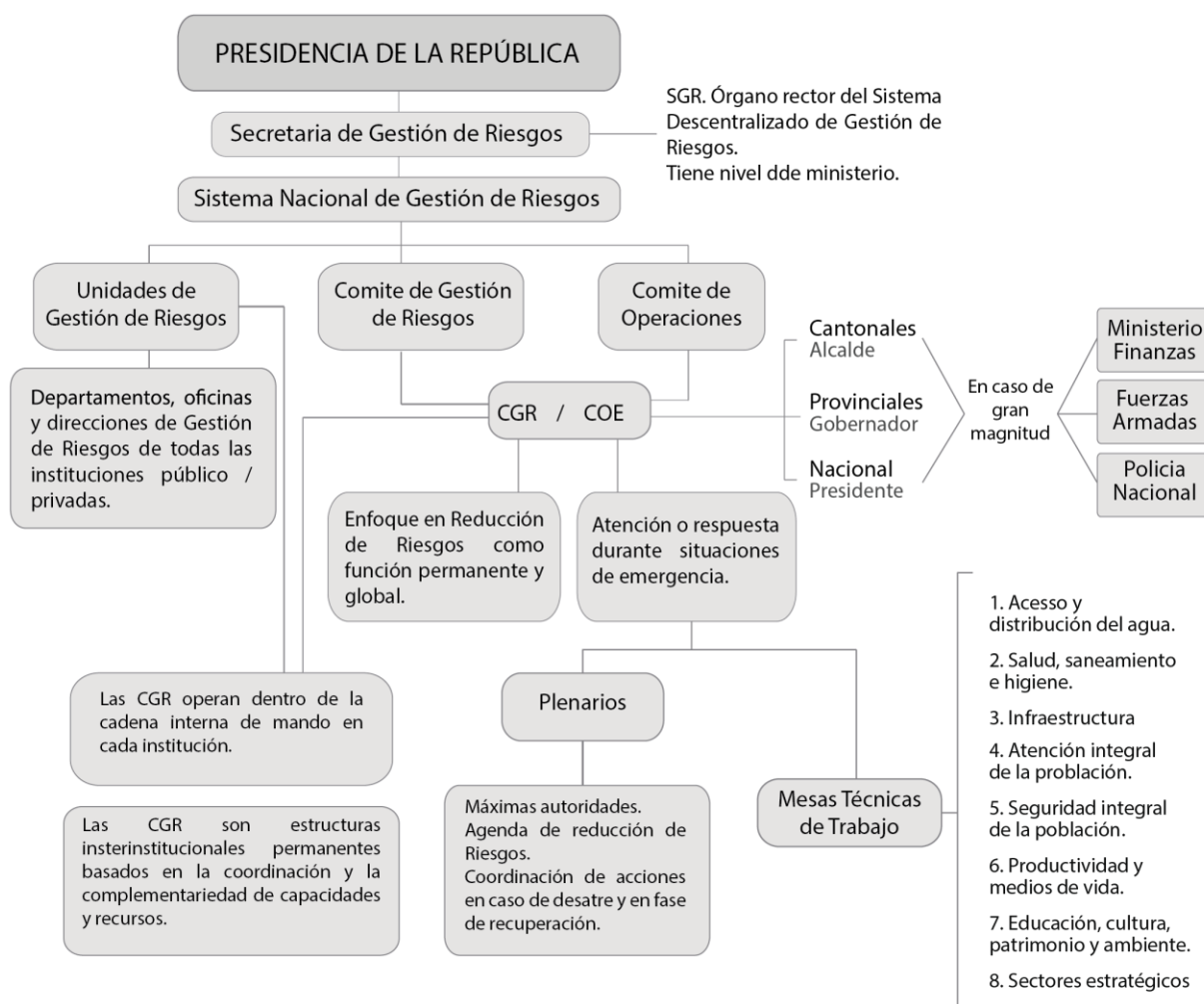
Al igual que la reconstrucción, la formación de individuos y comunidades resilientes es un proceso continuo y a largo plazo que debe empezar con un primer paso, que es la capacitación y el involucramiento activo y proactivo de todos los actores que conforman el tejido social de una localidad.

La SGR debe preparar a la comunidad y a toda las entidades públicas y privadas para una eficiente respuesta en caso de la presencia de fuertes eventos naturales, lamentablemente mucha de esta capacitación se realiza en forma de campaña informativa, temporal y esporádica que no permite una asimilación apropiada por parte de los involucrados. Las causas pueden ser muchas, pero hay un factor reiterativo en todas las etapas de la Gestión de Riesgos: están diseñadas sin la participación de la comunidad directamente afectada, son el reflejo de utopías de la academia y escritorio de burócratas que desconocen el territorio.

Generalizar ahorra recursos y puede ser eficiente pero deja un gran espacio por donde las particularidades se escapan y son justamente estas particularidades las que provocan grandes desastres. Es necesario entonces un papel más activo de la comunidad, un empoderamiento, y sobre todo crear una conciencia de entendimiento frente a la importancia de los eventos naturales.

Con esta misma finalidad de que toda la comunidad conozca sobre la Gestión de Riesgos, en el Manual del Comité de Gestión de Riesgos se establece que toda institución pública y privada debe contar en su organigrama con Unidades de Gestión de Riesgos (UGR), como el mecanismo ejecutor que asegura que la “gestión de riesgos se transversalice en la planificación y en la gestión de sus instituciones. No corresponde a la UGR gestionar directamente los riesgos de la institución de la que forma parte, sino asegurar que los planes y las acciones de las dependencias y unidades de su institución operen en el día a día reduciendo la vulnerabilidad de su personal, instalaciones y bienes, asegurando la continuidad de los servicios que ofrece, y mejorando sostenidamente el cumplimiento de sus competencias y responsabilidades en los ámbitos territoriales que le corresponde a la institución” pero a su vez queda claro que el trabajo de gestión de riesgo le compete a cada uno de los miembros de las instituciones.

Para que esta exigencia no sea una utopía se debe asegurar la capacitación de los organismos públicos y privados, de forma que estas unidades se conformen de manera técnica y responsable; y adicionalmente, los mecanismos de control y seguimiento implementados desde la SGR deben ser lo suficientemente fuertes para corregir a tiempo cualquier anomalía e incumplimiento de las UGR. Sin embargo no todas las instituciones tienen la capacidad técnica y operativa para contar con esas instancias, de hecho para los GAD's y juntas parroquiales urbanas y rurales este objetivo se planteaba conseguir en el año en curso.



Esquema 4: Operatividad de la Secretaría de Gestión de Riesgo. Fuente: Ecuador: Referencias Básicas para la Gestión de Riesgos 2013 -2014, 2012. Elaboración: Manuel Uribe F.

Por otro lado para una adecuada coordinación interinstitucional en la Gestión de Riesgos se ha establecido que los Centros de Operaciones de Emergencia (COE) que “son instancias interinstitucionales responsables en su territorio de coordinar las acciones tendientes a la reducción de riesgos, y a la respuesta y recuperación en situaciones de emergencia y desastre. Los (COE), operarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implica la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico, como lo establece el Art.390 de la Constitución de la República”. (Manual del Comité de Gestión de Riesgos, 2014) Se deriva entonces que existen COE´s de instancia cantonal, provincial y nacional que son presididos por sus máximas autoridades jurisdiccionales.

El funcionamiento del COE se realiza en Plenarios y Mesas de Trabajo. El Plenario reúne a las máximas autoridades (ver Anexo 4) de cada uno de las Organizaciones públicas y privadas; nacionales e internacionales y es encargado de preparar la agenda de reducción de riesgos en su localidad, coordinar las acciones en caso de desastres, y en la fase de recuperación.

Las Mesas Técnicas de Trabajo (MTT) como su nombre lo indica, y en la forma más resumida está integrada por los técnicos de las diferentes instituciones que responden al llamado del presidente del COE, para atender una emergencia a través de su activación inmediata que implica reuniones permanentes. A pesar de que las funciones, atribuciones y competencias asignadas en el Manual del Comité de Gestión de Riesgos son amplias, en la práctica el COE con las MTT solo se activan cuando ocurre un estado de alerta o cuando el evento natural sorpresivamente ocurrió; y, paulatinamente su accionar disminuye silenciosamente en la fase de reconstrucción.

Dependiendo de la magnitud del desastre el Ministerio de Finanzas, las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional se suman de manera activa al COE cualquiera que sea su ámbito de acción.

En caso de desastres de gran impacto existen dos mecanismos para garantizar una respuesta más oportuna que agilite los procesos de rescate y recuperación: La declaratoria de Estado de Emergencia y de Estado de Excepción. La primera tiene dos efectos inmediatos: a) activa los procesos para la atención humanitaria, y b) permite contratar los bienes, obras y

servicios para atender la emergencia por procedimientos especiales contemplados en el artículo 57 de la LOSNCP (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2014).

Por otro lado, el estado de Excepción según el Art. 28 de la Ley de Seguridad Pública señala que “Los estados de excepción son la respuesta a graves amenazas de origen natural o antrópico que afectan a la seguridad pública y del Estado. El estado de excepción es un régimen de legalidad y por lo tanto no se podrán cometer arbitrariedades a pretexto de su declaración.”

Pese a la legislación vigente, la experiencia en el tratamiento de la Gestión de Riesgos en el momento llega hasta la etapa de soluciones temporales, y tarda demasiado en la generación de actividades de reactivación y resiliencia.

Sin embargo, toda esta normativa sin una aplicación efectiva, no garantiza una institucionalidad fuerte. Al menos en el Ecuador la SGR y los GAD's presentaron graves deficiencias al momento de aplicar lo escrito y más notoria fue su ineficiencia al demostrar que no se conocía o peor no se aplicaba todo el marco jurídico bien intencionado.

El terremoto del 16 de abril del 2016 desnudo una fragilidad institucional marcada por un débil sistema de Gestión de Riesgos y la poca capacidad de los Gobiernos locales para afrontar no solo la emergencia del desastre sino también las etapas posteriores a éste.

En el siguiente capítulo se analizarán una serie de factores que influyeron notablemente para que el 16A haya sido un evento con consecuencias catastróficas y cuya recuperación ha tomado más tiempo de lo previsto.

## 2. CAPÍTULO DOS: EL TERREMOTO DEL 16 DE ABRIL

### 2.1 Vulnerabilidad del cantón Manta frente al riesgo sísmico.

#### 2.1.1 Generalidades

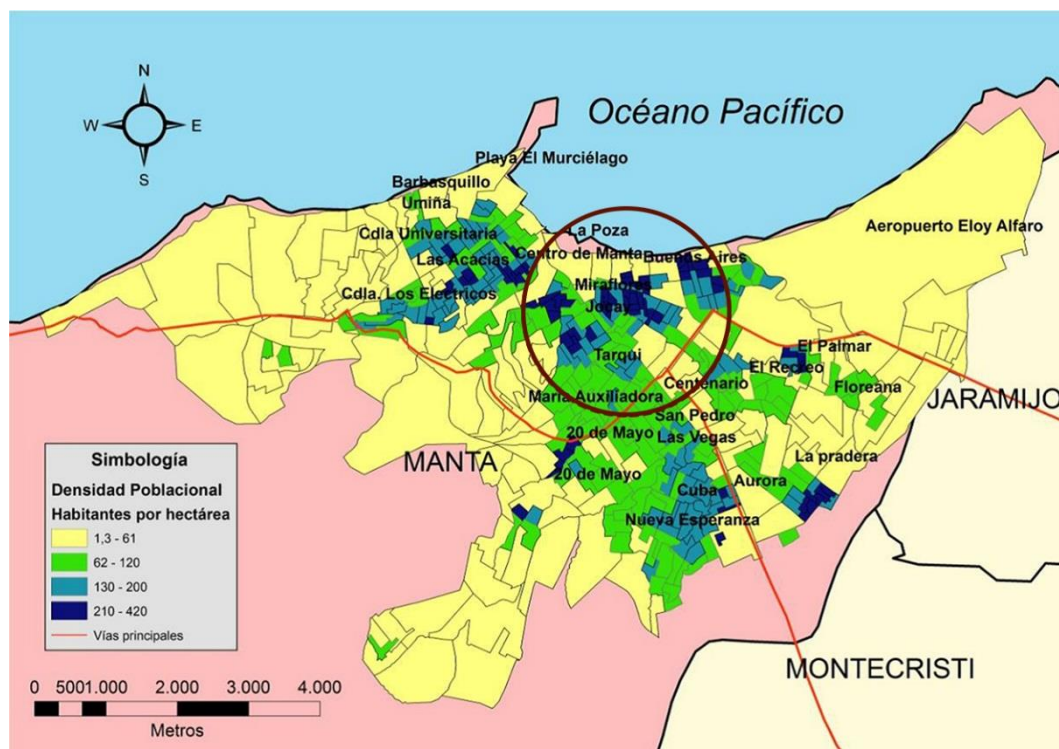
Manta se encuentra en la costa ecuatorial, al oeste de la provincia de Manabí y dentro del Cinturón de Fuego del Pacífico, con incidencia directa de la Placa de Nazca. Está a una altitud media de 6 msnm y se compone de las parroquias de Manta, Tarqui, Eloy Alfaro, Los Esteros, San Mateo, San Lorenzo y Santa Marianita. Tiene una población total de 226.477 habitantes en una superficie de 303 km<sup>2</sup>, por tanto una densidad poblacional de 746 hab/km<sup>2</sup> (mucho más alta que la media nacional), y la mayor parte de sus habitantes se asientan sobre el área urbana del cantón (96.10%) (INEC, 2010)



Ilustración 6: Ubicación parroquia de Tarqui. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

Urbanísticamente el crecimiento de la zona “se da de forma espontánea, siguiendo el modelo de cuadrícula orientando el frente de las fachadas con vista al mar e incorporando el soportal como elemento importante que definió la tipología de la ciudad”. (Plan Indicativo de Desarrollo Urbano, 2016)





Mapa 6: Densidad poblacional Cantón Manta. Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial de Manta, (2014 -2019). Publicación 2012.

Según datos del censo de población del 2010, la población de Manta aumentó 11 veces su tamaño desde 1950. Este crecimiento acelerado hizo que se estableciera como un polo de desarrollo importante, caracterizado por una dinámica económica considerable, expresada a través de su actividad industrial, comercial, y turística; además de contar con uno de los principales puertos pesqueros del Ecuador.

Esta misma dinámica progresiva y explosiva, que convirtió a la zona en un atractivo para la mano de obra rural tanto a nivel local como nacional, generó una gran concentración urbana. Las actividades industriales relacionadas con la pesca dieron paso al desarrollo de un comercio artesanal formal e informal, bastante caótico debido a su magnitud y falta de planificación adecuada. Derivada de esta estructura productiva, el uso de suelo de Manta se ligó a actividades que encontraron su lugar de asentamiento, más que por criterios técnicos, se implantaron empíricamente guiados por una lógica de proximidad hacia las fuentes de producción pesquera, entre otras.

Las actividades un “poco más formales”, ligadas a la pesca industrial se desarrollaron junto al Puerto Marítimo, aunque por la necesidad de infraestructura mucho más amplia se desplazaron hacia el Sur a la zona de conexión entre Manta y Montecristi, sector en el que también el Gobierno Central tiene previsto construir la Refinería del Pacífico. Hacia el sector Norte, a lo largo del Malecón se desarrolló el sector turístico con una oferta de hoteles que van desde precios populares hasta hoteles de calidad cuatro estrellas, cuyas edificaciones cumplen al menos con las normas de construcción.

Referente a las características de las viviendas el 70% de las construcciones de Manta están sobre lomas de mediana y baja pendiente y el 50% no tienen estructura sismo resistente (Diario El Comercio, 2014) y de acuerdo con el PDyOT del 2012 el 60% son lotes que presentan escrituras inscritas y el 40% no las registran.

En cuanto a la cobertura de servicios básicos se registra un 76,85% en agua potable, 61,27 % alcantarillado, 95,58% electricidad. La ciudad posee 0,72 metros de área verde frente a 9m recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

La ciudad acoge a migrantes de todas partes del país e inclusive del mundo atraídos por su desarrollo comercial, turístico e industrial. Sin embargo, no todos consiguen mejorar su calidad de vida, y para lograr la subsistencia se dedican a actividades que van desde la informalidad hasta acciones ilícitas.

### **Vulnerabilidad del Cantón.**

Manta por su ubicación geográfica, está altamente expuesta a sufrir eventos sísmicos de gran escala que eventualmente puede ocasionar un tsunami, o a su vez puede ser víctima de tsunamis originados en otras latitudes del Pacífico. En un rango del 0 al 3, el cantón se encuentra calificado con un nivel de amenaza sísmica igual a 3, según el Instituto Geofísico Militar (2001). Incluso estudios anteriores formularon predicciones técnicas sobre la amenaza de un terremoto de grandes magnitudes en la zona de Jama en la provincia de Manabí. (1989)

Cuadro 3: Zonas de mayor amenaza sísmica: Áreas de América Latina con más del 50% de probabilidad de sufrir un terremoto de magnitud 7+ entre los años 1989-2009.

Ubicación	Magnitud (Richter)	Probabilidad (Porcentaje)
Ometepec, México	7.3	74
Oaxaca Central, México	7.8	(72) <sup>a/</sup>
Oaxaca Zona Este, México	7.8	70
Oaxaca Zona Oeste, México	7.4	64
Colima, México	7.5	66
Guerrero Central, México	7.8	(52) <sup>a/</sup>
Sudeste de Guatemala	7.5	79
Guatemala Central	7.9	50
Nicoya, Costa Rica	7.4	93
Papagayo, Costa Rica	7.5	55
Jama, Ecuador	7.7	90
Sur de Valparaíso, Chile	7.5	61

<sup>a/</sup> Los valores de probabilidad expresados entre paréntesis reflejan estimativas menos confiables.

Fuente: Nishenko. S.P. Circum-Pacific Seismic Potential 1989-1999. National Earthquake Information Center. US. Geological Survey. Open File Report 89-86 (Reston, Virginia: U.S. Geological Survey, 1989).

La vulnerabilidad natural del cantón ha sido reconocida y estudiada en innumerables ocasiones y la zona ha sufrido grandes sismos que han dejado impactos negativos debido a la magnitud del desastre (años 1906, 1998 entre otros). Según el Proyecto de Evaluación de Vulnerabilidad y Reducción de Riesgo de Desastre a nivel Municipal en el Ecuador, la ciudad se encuentra en alto grado de vulnerabilidad ante un evento sísmico cuyo impacto afectaría a la totalidad de la población urbano cantonal.

Esta vulnerabilidad natural se eleva si se considera que la relación entre desastre y pobreza es directa. Del 100% de la población vulnerable, el 19,6% es pobre por el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) extremo y el 32,8% pobre por NBI no extremo. (Centro del Agua y Desarrollo Sustentable., 2013).

Tanto Manta como la mayoría del territorio nacional mantiene una vulnerabilidad institucional alta, evidencia de esto es que hasta antes del 16A y pese a la normativa legal vigente el GAD no contaba con un plan de contingencias para caso de desastres. Esta condición

se extiende a instancias de carácter nacional encargadas de la Gestión de Riesgos, que a pesar de contar con varios archivos de documentos carecen de manuales prácticos y liderazgo efectivo para responder de manera efectiva en las etapas del antes, durante y después de un evento natural.

La inadecuada e inexistente capacitación por parte del órgano rector crea en la sociedad una vulnerabilidad educativa que incrementa la posibilidad de que un evento natural se convierta en desastre. Para el común de los pobladores de Manta, antes del 16A, el único riesgo posible era el producido por inundaciones y al parecer la posibilidad un sismo era tan lejana y temible que lo mejor fue ignorarla como si al desconocerla desaparecería. El desconocimiento y la falta de preparación pasaron una factura de elevado costo social.

Este desconocimiento genera como efecto domino, una nueva vulnerabilidad que se refleja en la forma de edificar en la ciudad, caracterizada por el incumplimiento de las normas existentes, utilización inadecuada de materiales, invasión de zonas de riesgo y de amortiguamiento y construcciones en zonas de relleno anti-técnico con calidad de suelo inapropiado para actividad inmobiliaria.

Pero lo más grave de todo es que no solo la población civil se sobre expone al riesgo, también lo hacen las autoridades a todo nivel ejecutan proyectos que incrementan la vulnerabilidad, en el caso de Manta dos ejemplos claros es la vía Puerto – Aeropuerto; ubicada en zona de alto riesgo, y la Refinería del Pacífico en el sector del Aromo, cerca de Manta.

Expertos en temas de riesgo como Hugo Yépez, ex director del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional sostiene que “No son los terremotos los que originan víctimas y desastres. Son la precariedad y deficiencias – en cuanto al diseño y construcción- lo que aumenta la vulnerabilidad de las edificaciones ante un sismo o cualquier otro evento natural, convirtiendo ese evento en algo de consecuencias catastróficas. Un sismo es el inspector más severo y enérgico que constata si una edificación cumple o no con las normas y requisitos técnicos de diseño y construcción. (2016)

### 2.1.2 Antecedentes de Tarqui.

La parroquia de Tarqui se constituye en la primera parroquia urbana del cantón, nace el 11 de febrero de 1929, como consecuencia de la llegada del terminal del ferrocarril en 1913 y posteriormente la construcción de carreteras que conectaban Manta con Montecristi, Portoviejo y Quito. Los siguientes gráficos muestran la manera de consolidación de la zona y el crecimiento del cantón Manta desde 1930 a 2016:

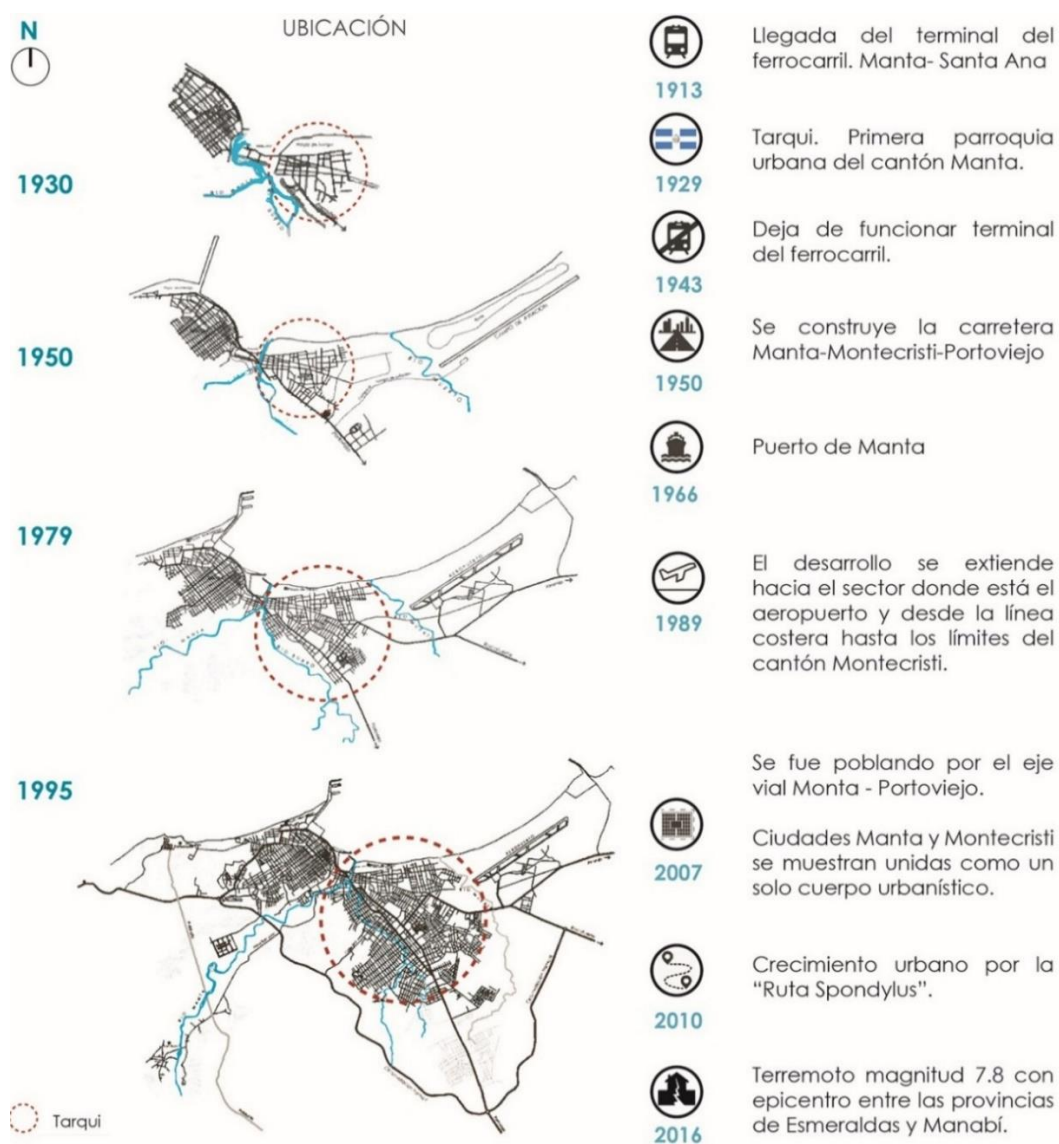
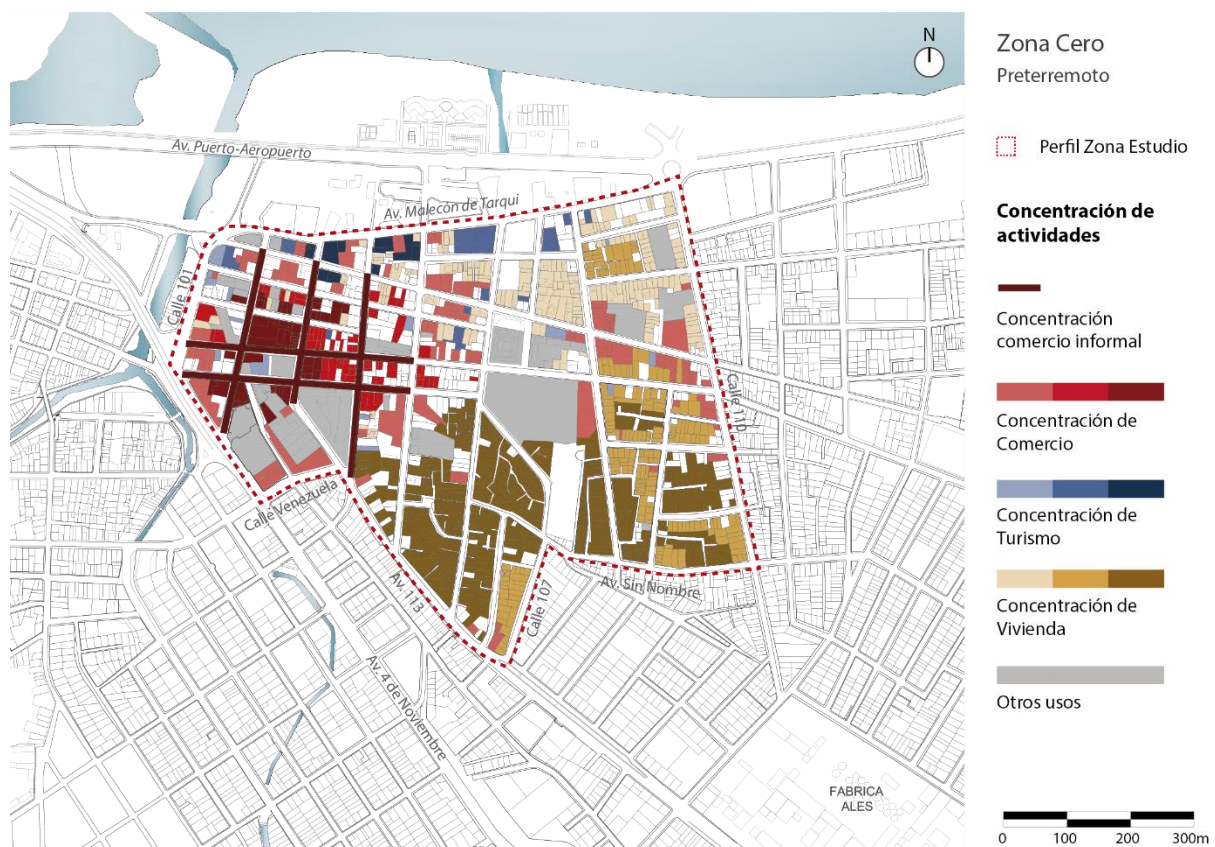


Ilustración 7: Cronología de tiempo cantón Manta y Parroquia de Tarqui. Fuente: Taller de Arquitectura VII-VIII. FADA-PUCE, 2017.

El nombre de Tarqui surge como un homenaje al Centenario de la Batalla de Tarqui; tiene una extensión de 50ha aproximadamente. Diversos acontecimientos tales como el puerto de Manta, la construcción del aeropuerto, el fortalecimiento de varias arterias viales importantes en los límites de Tarqui, entre otros; provocaron un crecimiento acelerado y no planificado en la parroquia, caracterizada por una fuerte dinámica comercial formal e informal y una aglomeración de actividades, emplazadas dentro de una trama urbana que responde a la matriz regular original, adaptada a las condiciones geográficas de la zona con las que va perdiendo continuidad.



Mapeo 1: Concentración de actividades en la parroquia de Tarqui. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

Todas estas complejidades entre lo espontáneo y lo formal, como es el comercio de la calle con todas sus dinámicas y los locales comerciales dentro de edificaciones, originaban encuentros y desencuentros de estas dos actividades afines; pero con comportamientos de

ocupación y convivencia entre ellos, de una manera aleatoria y desordenada. Las edificaciones de la zona tenían diferentes representantes que las habitaban: el propietario que habita, el propietario que habitaba y tenía un local de comercio u hotel, el propietario que arrendaba toda su propiedad, el propietario que arrendaba y habitaba a la vez, el comerciante que arrendaba y habitaba, y el comerciante informal que ocupaba el espacio público (vías y soportales).

Cabe recalcar que entre las Avenidas 108 y 109, calle 102, 103 y 104 suman 14,069 metros cuadrados, donde se ubicaban entre 1400 a 1600 comerciantes informales, dando en promedio 1000 usuarios por hectárea de área pública, lo que representa un hacinamiento urbano de escala considerable.



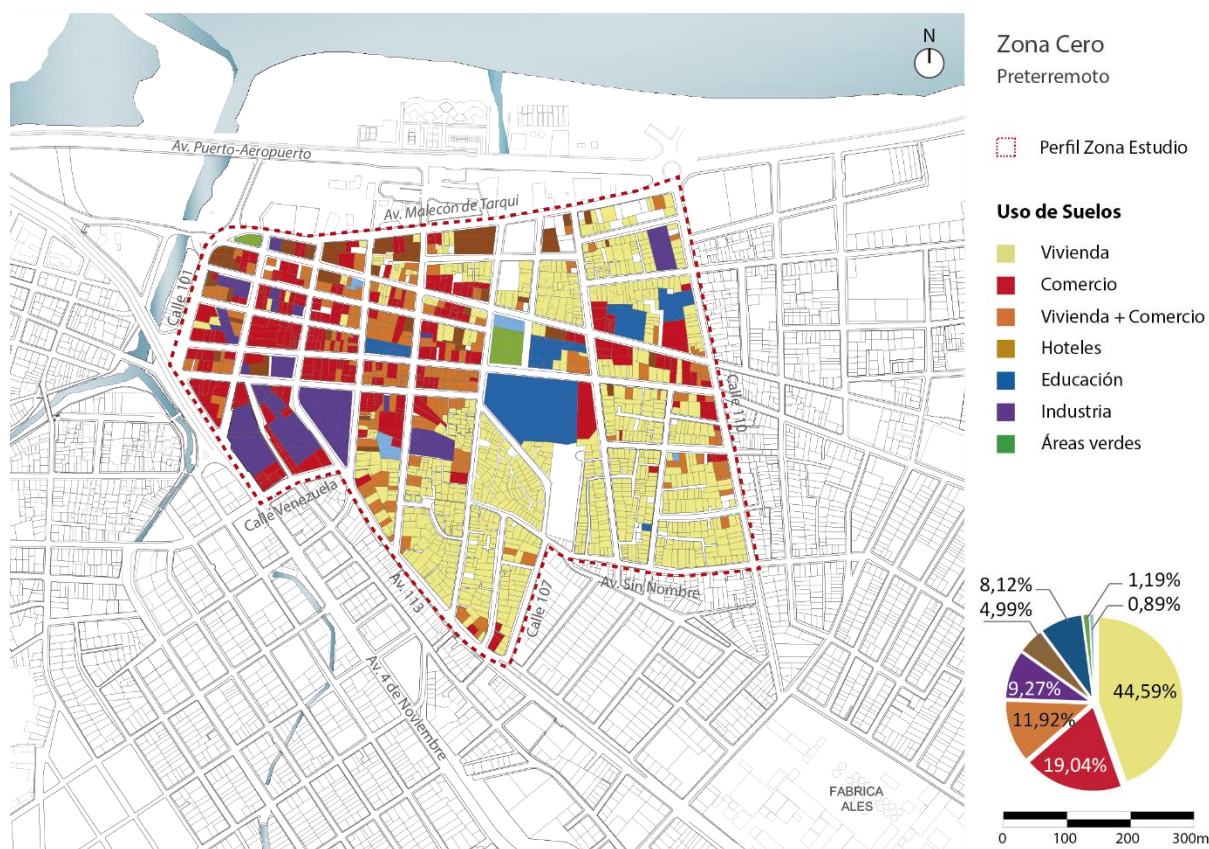
Fotografía 1: Actividad comercial en la calle 109, Tarqui. Fuente: Carmen Menéndez Zambrano, 2012.

La tugurización, la inseguridad, el uso espontáneo del suelo, la inexistencia de servicios básicos adecuados, la sobrecarga de actividades, la ocupación desordenada y el manejo incorrecto de desechos, convirtieron la zona en un área caótica y con una hiper concentración de flujos y actividades. Varios de los procesos sociales desarrollados en Tarqui, incrementaron

exponencialmente la susceptibilidad y exposición de la población al impacto de una amenaza, dejándola totalmente vulnerable en caso de un evento natural.

### Uso de suelo.

La relación de dinamismo económico y crecimiento urbano desordenado era directo en esta zona, las edificaciones crecían de acuerdo con la necesidad, sin importar si alguna vez fueron planificadas; resultaba importante cubrir un requerimiento que siempre era urgente y por lo tanto, no había tiempo para estudios o formalidades. Y esta misma lógica provocó que se realizaran rellenos anti-técnicos y espontáneos, muchas veces bajo el criterio de los mismos habitantes para quienes era imprescindible contar con un solar en esa zona que llegó a concentrar aproximadamente 10.000 plazas de trabajo.

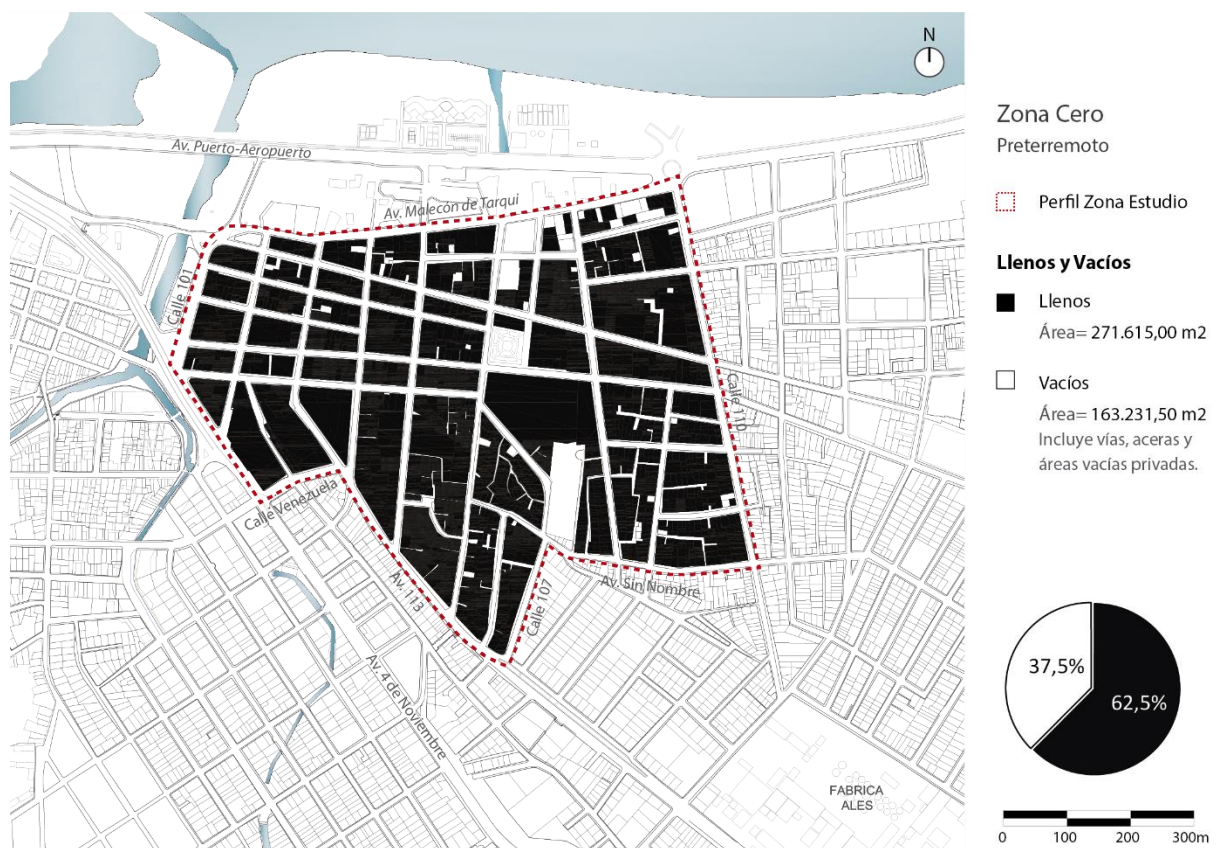


Mapeo 2: Uso de suelo de la parroquia de Tarqui. Fuente: MIDUVI. Unidad de Diseño No. 5., 2016. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.



Aunque la zona comercial estaba esparcida en la mayor parte del territorio, esta actividad tenía presencia masiva entre las Avenidas 108 y 109, calle 102, 103 y 104. Hacia el Sector Norte, se desarrolló el sector turístico con una oferta de hoteles que van desde precios populares hasta hoteles de calidad media. Por su cercanía con el mar también existía un puerto artesanal en el cual se comercializaba el pescado al por mayor y menor.

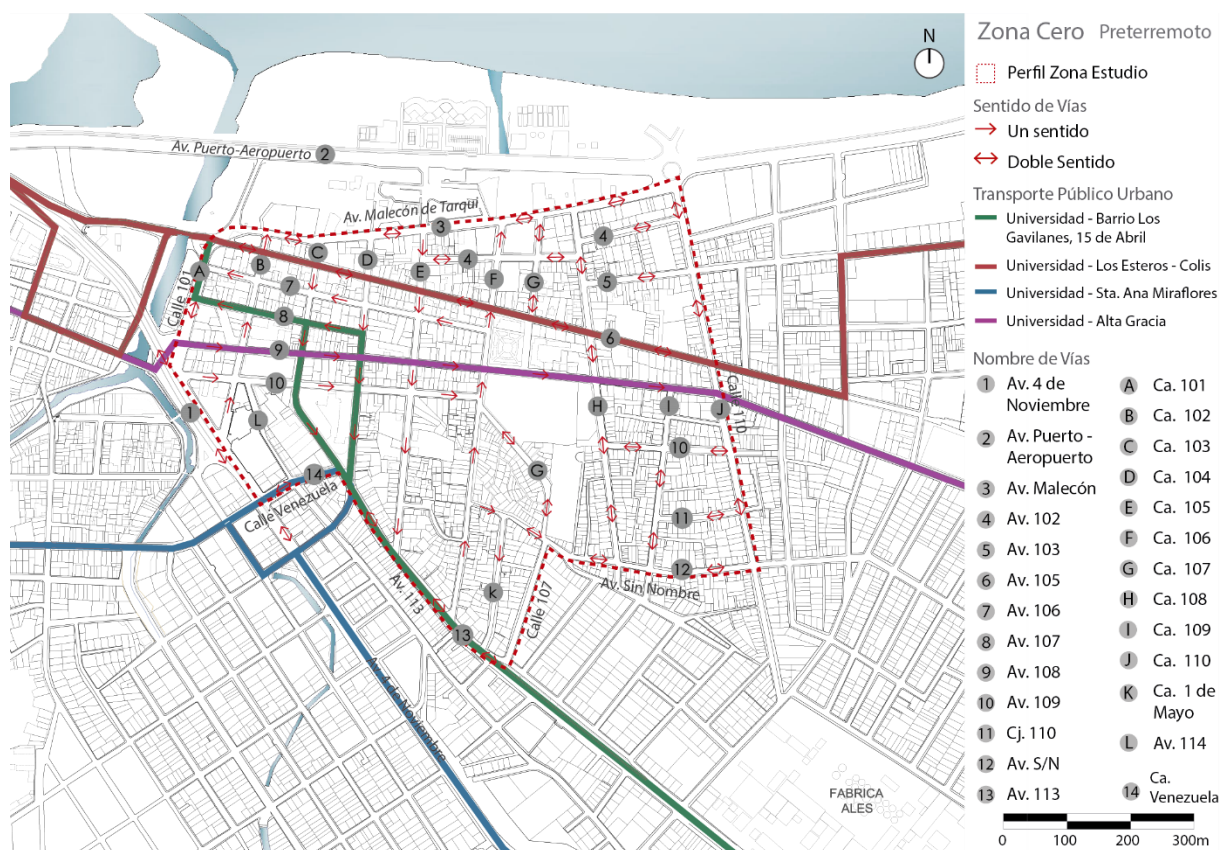
La ocupación del suelo se hizo de manera empírica y sin considerar criterios de habitabilidad. En el territorio se encontraban asentamientos con un porcentaje de ocupación de suelo muy elevado, y sin ningún principio de alternancia entre llenos y vacíos tanto a una escala urbana como dentro del predio. Evidencia de esta realidad es la carencia de espacios públicos de encuentro dentro de la trama urbana, así como en la accesibilidad hacia los predios a través de pasajes estrechos, con edificaciones sin lineamientos de iluminación y ventilación natural.



Mapeo 3: Llenos y vacío en la parroquia de Tarqui previo al terremoto. Fuente: MIDUVI. Unidad de Diseño No. 5., 2016. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

Adicionalmente la apropiación espontánea del espacio público por el comercio informal, impedían tener una conexión visual entre distintas zonas del territorio y limitaban la capacidad inmediata de los habitantes de identificar los elementos urbanos importantes del territorio, tales como rutas de evacuación, zonas seguras, puntos de encuentro, entre otros. Dentro de Tarqui y sus barrios de influencia el 97% del territorio es suelo urbano, mientras que solo el 3% restante son áreas verdes de un total de 183 ha. (Plan Indicativo de Desarrollo Urbano, 2016)

## Movilidad



Mapeo 4: Sistema vial de Tarqui y rutas de buses de transporte público. Fuente: MIDUVI. Unidad de Diseño No. 5., 2016. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

En el anterior mapeo se observa cuatro de las rutas que circulaban por la zona, de acuerdo al estudio de movilidad realizado en el año 2012 (COA). Se conoce que para el año 2016, existían un total de 16 rutas de transporte público, de las cuales 14 circulaban por la avenida 4 de noviembre y 5 circulaban por la zona central de Tarqui. (Hidalgo V., Richard)

El crecimiento de Tarqui sin considerar las capacidades de redes de servicio, transporte y conectividad urbana, ocasionó conflictos en los flujos peatonales y vehiculares de la zona. Factores como la trama urbana discontinua, la invasión masiva del espacio público por el comercio informal, las condiciones geográficas de la zona, como la topografía y la presencia de los ríos Burro y Manta; generaban barreras que imposibilitaban una circulación vehicular y peatonal continua, desconectando esta zona con los distintos sectores de la ciudad. Además, el ingreso de vehículos de abastecimiento se realizaba por varias arterias viales, ocasionando aún más desorden y contaminación del sector.

### **Físico. Construcciones.**

Por otra parte, Tarqui presentaba una vulnerabilidad física alta, expresada en la condición en la que se encontraban sus edificaciones, debido a una mala práctica en la construcción de las mismas.

La mayoría de las construcciones no contaban con sistemas constructivos sismo-resistentes, las viviendas en su mayoría fueron realizadas por maestros de obra, de manera empírica y artesanal y sin conocer el tipo de relleno y la calidad de suelo que posee dicha área. Problemas técnicos tales como cimentaciones superficiales y suelos frágiles no aptos para soportar cargas, columnas sub-dimensionadas, ampliaciones clandestinas, crecimiento en altura sin permiso municipal, sobrecarga o bodegaje en las plantas altas y el uso inadecuado de materiales o de mala calidad fueron conformando la fragilidad en este sector de la ciudad.

La autoconstrucción es una condición que refleja una solución al margen de procesos técnicos y aprobatorios, dando como resultado una respuesta temporal pero vulnerable a cualquier evento natural.

## **2.2 El Terremoto Del 16 De Abril Del 2016.**

El sismo del 16 de Abril del 2016 afectó a gran parte de la zona norte de la región costera de nuestro país, aunque el epicentro se registró en el Pedernales (zona cercana a Manta), los mayores daños expresados tanto en víctimas mortales como en pérdidas materiales ocurrieron en el área urbana de Manta.

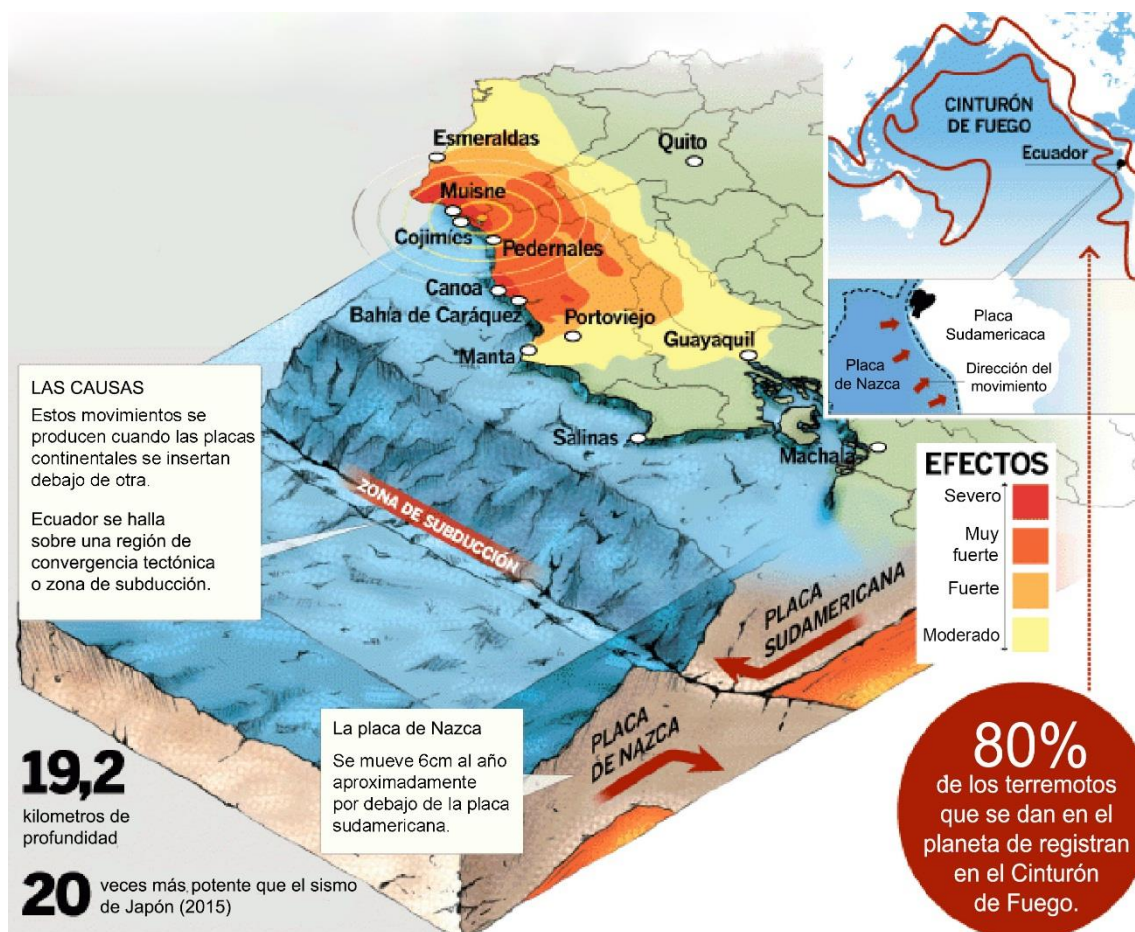


Ilustración 8: Causas del terremoto 16 de abril del 2016. Fuente: Diario El Comercio. Terremoto en Ecuador: Una explicación de la catástrofe, 2016.

La explicación científica para el terremoto del 16 de abril del 2016 da cuenta de que fue un sismo que sucedió a las 18h58 (tiempo local), cuyo hipocentro se ubicó frente a Pedernales (Manabí), a 20 km de profundidad, fue resultado del desplazamiento entre dos placas tectónicas: la placa de Nazca (placa oceánica) que se sumerge bajo la Sudamericana (placa continental). A este proceso se le conoce como subducción, y es el mismo fenómeno que originó los sismos del 31 enero 1906 (Mw 8.8), que es el más grande registrado en Ecuador y el sexto más grande a escala mundial; el del 14 mayo 1942 (Mw 7.8); 19 enero de 1958 (Mw 7.8) y del 12 diciembre de 1979 (Mw 8.1). (Informe sísmico especial N.13-2016, IGM)

El evento fue medido en dos escalas: La escala de Richter que registra la energía liberada; para el caso de Manta, la magnitud fue de 7.8 (Mw magnitud momento). Mientras que en la escala Macro sísmica europea (EMS98), que mide la intensidad máxima del sismo, medido en personas, objetos y edificaciones y por lo tanto, tiene valoraciones diferentes dependiendo del sitio; en una escala del 1 a 12. En Portoviejo y Manta fue valorada como 8.

Las evaluaciones finales realizadas por la Secretaria de Gestión de Riesgo dan cuenta de los siguientes datos:

Cuadro 4: Cifras del terremoto del 16 de abril del 2016.

DESCRIPCIÓN	Número
Fallecidos	661
Desaparecidos	12
Afectados directos	240.704 personas
Estimación en daños materiales	3300 millones de dólares
Edificaciones destruidas	689 en Manta
Personas albergadas	2757 en 16 albergues en Manabí

Fuente: María Fernanda Arauz. Las cifras pendientes que deja el terremoto. Revista Nuestro Mundo, N°90, pág. 58-61. Abril-Mayo, 2017. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

## 2.3 POSTERREMOTO

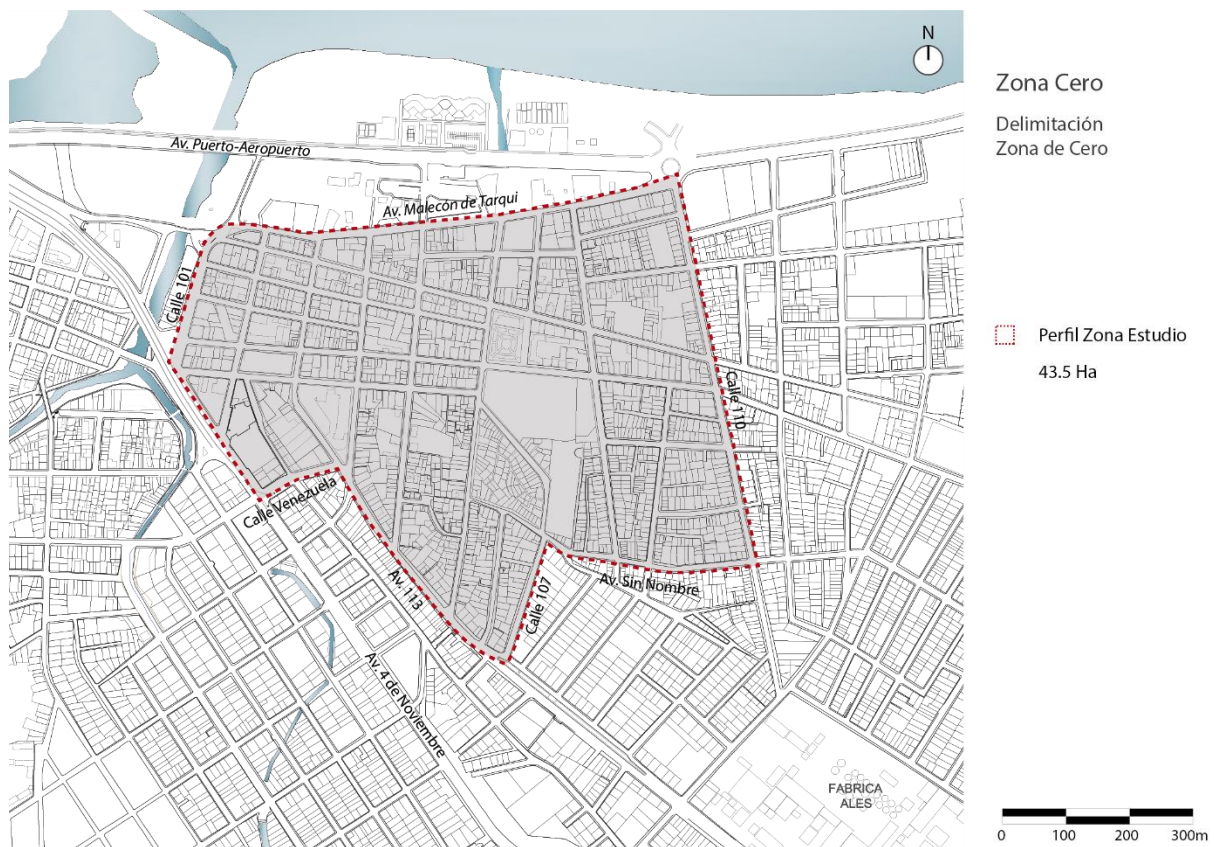
Un evento natural de esta escala evidencia la vulnerabilidad de un país ubicado en zona de riesgo además de su escasa capacidad resiliente frente en los diferentes escenarios que surgen luego del siniestro. Estos problemas se presentan no solo en el ámbito de la infraestructura y su capacidad de regeneración, sino también en los procesos sociales y económicos que conforman el motor diario del lugar. La fractura del tejido social es el proceso más sensible y complejo de recuperar de manera sostenible en el tiempo.

Las acciones posterremoto realizadas por los organismos públicos a nivel nacional, local y de cooperación internacional se enfocaron tanto en las respuestas de ayuda inmediata como en la estabilización de los lugares afectados. Una vez superada la etapa de emergencia y tras la creación de la Secretaria Técnica de la Reconstrucción los esfuerzos se encaminaron a lograr la reconstrucción y reactivación de la zona. Lamentablemente la definición de funciones surgidas de la improvisación del momento no está clara hasta ahora, lo que genera el desperdicio de recursos, la duplicidad de funciones, la elevación del descontento de la población por la incertidumbre reinante, y la formulación de planes que se limitan a la construcción de viviendas.

El primer paso, y ante la vulnerabilidad institucional de la Secretaria de Gestión de Riesgo como órgano rector y los GAD's como líderes locales, fue la emisión del Decreto Ejecutivo 1001 y 1004 mediante los cuales por un lado se decretaba el estado de excepción en las provincias de Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Santo Domingo, Los Ríos y Guayas y por otro lado (decreto 1004) se creaba la Secretaria Técnica de la Reconstrucción. La ejecución de estos decretos estaban encaminados a la coordinación de esfuerzos para mitigar, enfrentar y recuperar las condiciones adversas causadas por el terremoto, así como los recursos económicos y humanos necesarios.

En territorio la primera acción tomada por los organismos públicos competentes fue la delimitación y restricción de acceso hacia la zona más afectada en la parroquia Tarqui, denominada "Zona Cero" comprendida por los siguientes límites: al norte Malecón de Tarqui, al Sur la calle 4 de noviembre y la calle 113, al este la calle 106 y al oeste la calle 101.

La "Zona Cero" fue acordonada por la fuerza pública desde las primeras horas del domingo 17 de abril con el objetivo de establecer protocolos seguros para el rescate y ayuda inmediata a las víctimas. Hasta el día de hoy aún no se han demolido todas las edificaciones afectadas y la reactivación no se ha logrado por lo que Tarqui sigue siendo considerada como la "Zona Cero".



Mapeo 5: Mapa delimitación de Zona Cero Tarqui. Fuente: MIDUVI. Unidad de Diseño No. 5., 2016. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

La definición de este perímetro permitió el desarrollo de los procesos de rescate a cargo de más de 400 especialistas entre nacionales y extranjeros bajo la coordinación del gobierno central y local a través del COE nacional, provincial y cantonal. Los cuerpos de ayuda como el Grupo de Operaciones Especiales (GOE, de la Policía), rescatistas del Consejo Provincial de Pichincha y los bomberos de varias ciudades del país y del extranjero prestaron su ayuda en las zonas afectadas de Manabí y Esmeraldas principalmente en la zona de Manta, Bahía y Pedernales. En la “Zona Cero” se evidenció principalmente la presencia de más de 140 bomberos que lograron encontrar aproximadamente 150 cadáveres.

Al tiempo que se respondía con las acciones inmediatas de rescate y remoción de escombros, se empezó la construcción de albergues para las familias damnificadas, logrando dar soluciones emergentes a 1525 familias en el primer trimestre luego del sismo. Este proceso llegó a establecer 18 albergues en la provincia para un aproximado de 5928 personas según los informes trimestrales del Comité de Reconstrucción y Reactivación Productiva.



Fotografía 2: Fotografías de Albergues en Manta. Elaboración: Fuente diario el Universo, Junio 2016.

Actualmente (Julio 2017), a poco más de un año del terremoto, se han cerrado únicamente 3 albergues y se han reubicado a 748 familias en los distintos planes de vivienda. Esta lógica de reubicación ha estado condicionada a las acciones aisladas y reactivas de organismos públicos, que en búsqueda de obtener resultados inmediatos y definitivos se han tomado soluciones poco sostenibles en el tiempo, y en muchos casos se ignora la necesidad de crear nuevos asentamientos anclados a la realidad urbana y sobre todo a procesos sociales y económicos.

Luego de las acciones inmediatas de estabilización de la zona, las instituciones públicas como el MIDUVI, Comité de Reconstrucción, INEC y el GAD de Manta, empezaron con el levantamiento de información sobre los daños causados por el terremoto en la infraestructura pública y privada.



Uno de los primeros sondeos del estado de las edificaciones estuvo a cargo de la Dirección Provincial del MIDUVI Guayas 2016, en la que se estableció técnicamente las infraestructuras seguras, inseguras, colapsadas y de uso restringido, como se aprecia en el siguiente gráfico.

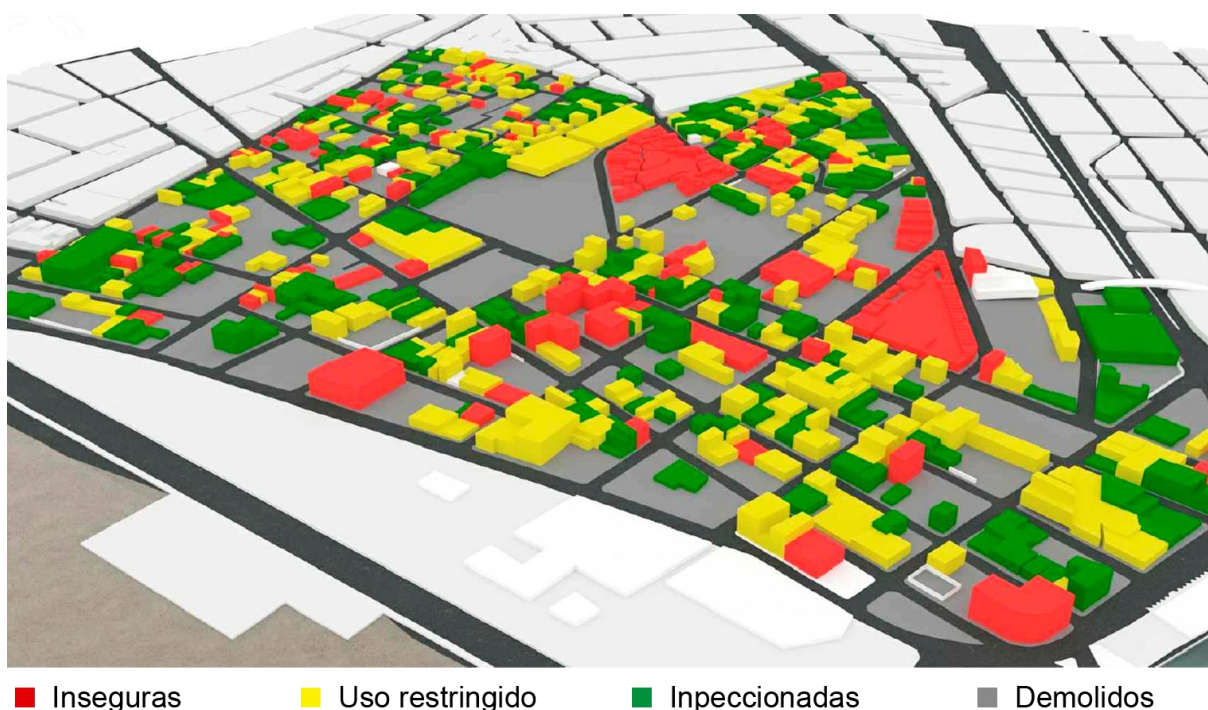


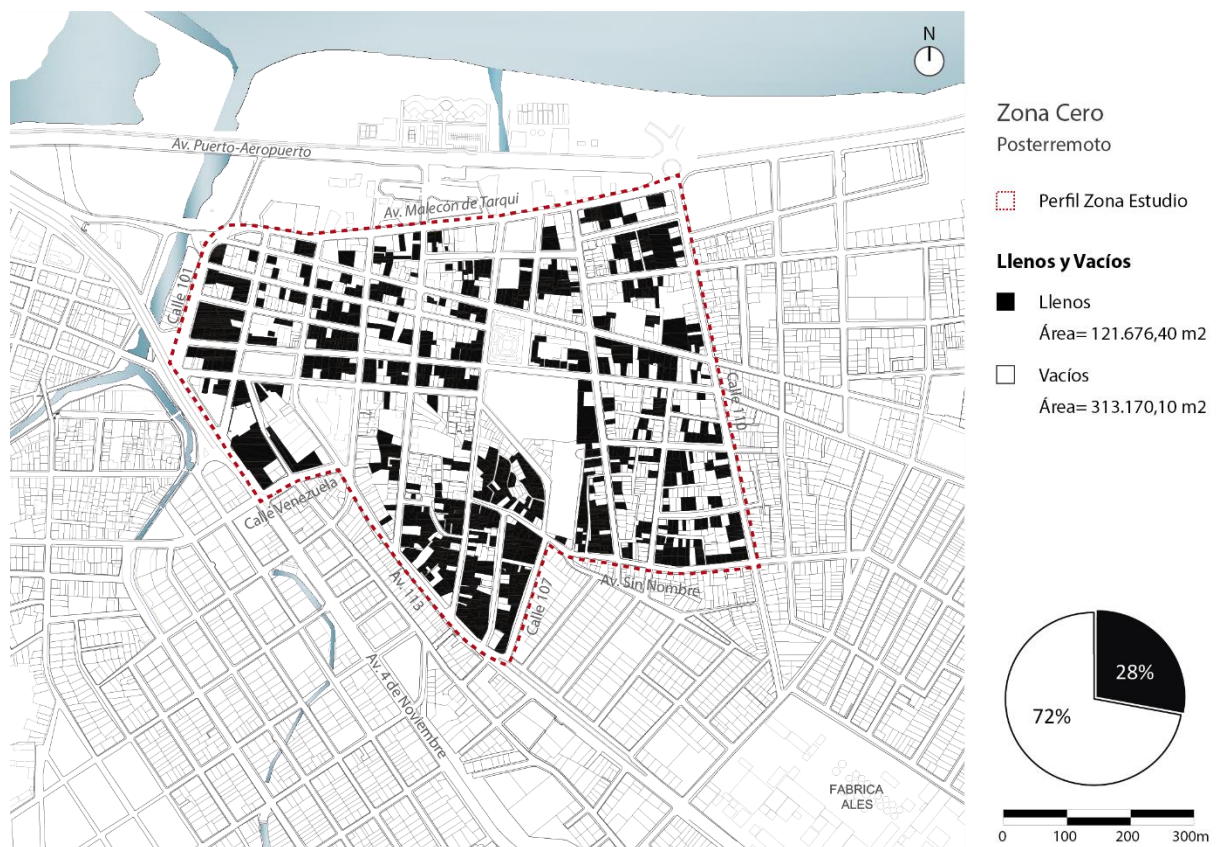
Ilustración 9: Ilustración gráfica de la Zona Cero de Tarqui posterior al terremoto. Elaboración: Dirección Provincial del MIDUVI Guayas, 2016

Del total de las edificaciones inspeccionadas casi la mayoría debían ser demolidas, lo que representaba un cambio sustancial del tejido urbano del sector. De ser un área altamente densificada por su actividad comercial, tras el terremoto los vacíos urbanos generados la convertían en una zona prácticamente deshabitada y totalmente insegura que exponía una realidad caracterizada por una serie de errores de planificación, construcción y convivencia.



Ilustración 10: Daños a estructuras. Elaboración: Informe de zonificación geotécnica del “Estudio Geotécnico y de Riesgo Sísmico de la zona Tarqui de la Ciudad de Manta de acuerdo a la Norma Ecuatoriana de la Construcción”, 2016.

La morfología de Tarqui posterremoto se puede apreciar en el levantamiento de las construcciones y vacíos presentes en la zona de estudio. El paisaje urbano cambió de manera considerable, evidenciando el hacinamiento preexistente y las construcciones más vulnerables. Existen manzanas totalmente vaciadas, mayoritariamente en la “Zona Cero”, donde el panorama de la reconstrucción física y social se enfrenta a problemas extra como la propiedad del suelo, la hiper densidad de lotes y construcciones, y calidad del terreno para la construcción, además de presiones ejercidas por comerciantes y propietarios que desean retomar sus actividades diarias en la zona afectada.



Mapeo 6: Llenos y vacíos "Zona Cero" Posterremoto. Fuente: MIDUVI. Unidad de Diseño No. 5., 2016. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

Tras el terremoto del 16A, en la “Zona Cero” el 28% de los lotes están construidos, mientras que el 72% restante se encuentran vacíos. Es importante mencionar que este estudio

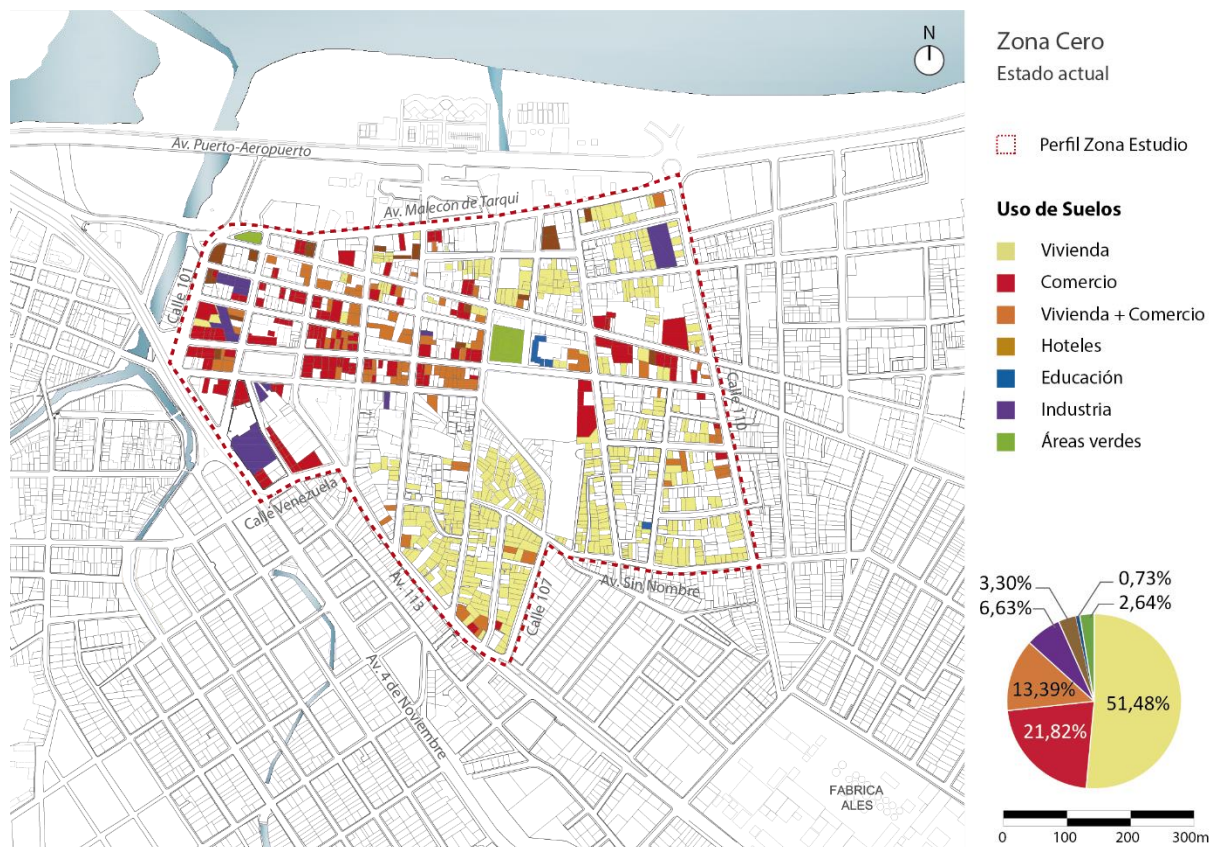
se realizó con cifras aproximadas, de acuerdo a los datos obtenidos en el Plan Indicativo de Desarrollo Urbano (MIDUVI. Unidad de Diseño y Planificación Urbana No. 5, 2016) y la información levantada en campo. Es necesario recalcar que las edificaciones que fueron inspeccionadas por el MIDUVI con sello rojo se consideraron como vacíos dentro del área de estudio, ya que en la mayoría de casos es más barato la demolición que el reforzamiento.

Esta actual sub-estructura de vacíos no sólo genera condiciones para la reconstrucción de lo existente, sino que plantea la necesidad de buscar un reordenamiento que tome en cuenta la vulnerabilidad de las zonas más afectadas, una regulación más clara sobre la ocupación del suelo, compatibilidad de usos y espacios abiertos, y un perspectiva sostenible y resiliente de la planificación urbana.

La nueva configuración espacial obligó a los habitantes de Tarqui a reubicar sus actividades diarias, desplazando a comerciantes y residentes hacia otras zonas de la ciudad dentro de iniciativas gubernamentales e individuales.

Dentro de la “Zona Cero” existía un uso de suelo variado con tendencia al uso mixto entre comercio y vivienda al igual que establecimientos para el alojamiento de turistas debido a la ubicación junto a la ruta Spondylus (vía longitudinal que recorre la costa ecuatoriana). Actualmente la dinámica económica del lugar la marcan los hoteles situados hacia la Avenida Puerto-Aeropuerto, debido a que el comercio (principalmente informal) se ha dispersado a lo largo de la zona de Tarqui, igualmente existe un porcentaje de vivienda que ha quedado intacta después del terremoto en donde habitan familias que han decidido quedarse pese a los riesgos que aún significan el habitar en esta zona.

A continuación se muestra el uso de suelo de la zona de Tarqui, posterior al terremoto, en donde predomina aún el uso de vivienda, seguido de comercio y uso mixto, entre vivienda y comercio.



Mapeo 7: Uso de suelo "Zona Cero". Fuente: MIDUVI. Unidad de Diseño No. 5., 2016.

Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

Realizando una analogía entre las actividades que se efectuaban en la Tarqui, antes y después del terremoto, es evidente que los actores del sitio al igual que la identidad del lugar son dos elementos que deben encontrar una nueva forma de relacionarse.

Según el MIDUVI, existen 4 diferentes actores dinamizadores de Tarqui: los propietarios, arrendatarios, la población flotante (comerciantes) y los turistas. Muchos de estos actores optaron por quedarse pese al peligro de su lugar de residencia, otros decidieron mudarse a barrios como "La Poza" o "Eloy Alfaro" y pocos fueron a lugares propuestos por el municipio o el gobierno central como el "nuevo Tarqui". (Plan Indicativo de Desarrollo Urbano, 2016)

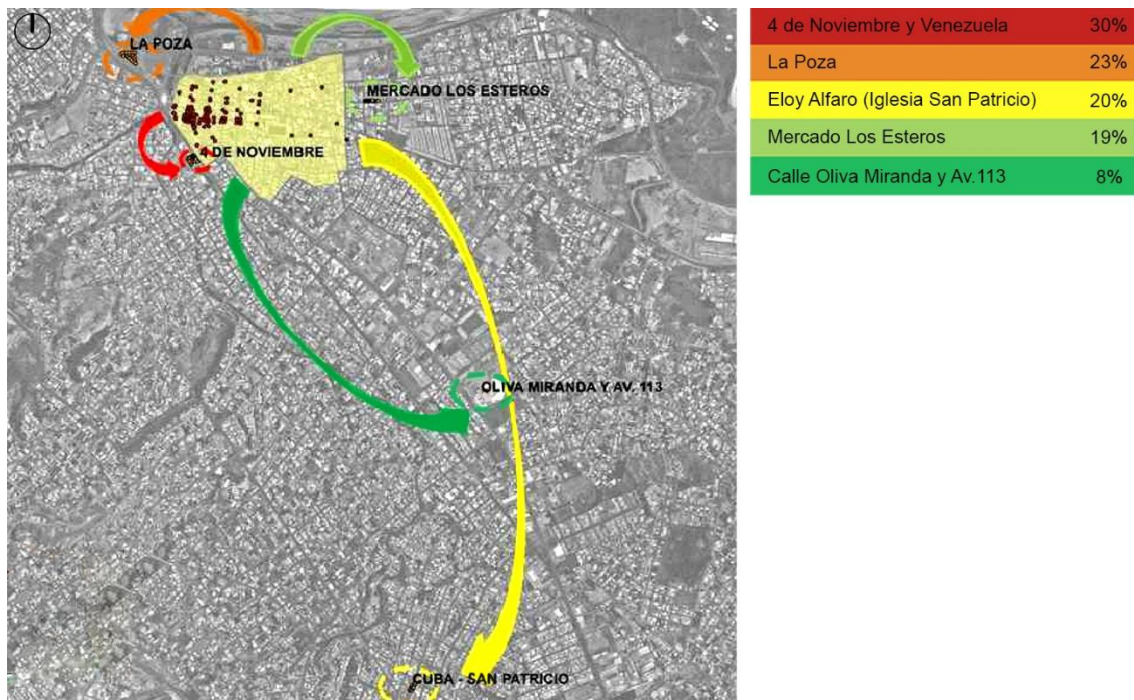


Ilustración 11: Porcentaje de la dinámica de comerciantes de Tarqui posterior al terremoto.

Fuente: MIDUVI. Unidad de Diseño No. 5., 2016.

## 2.4 PRIMEROS MOVIMIENTOS HACIA UNA RECONSTRUCCIÓN SIN NORTE

Luego del análisis de la conceptualización y redefinición de la terminología que engloba un evento natural adverso, revisión del marco jurídico, estudio del territorio antes, durante y después del 16A, ; a catorce meses del terremoto, surge la pregunta ¿Qué se debe reconstruir? y, ¿Cómo se lo debe hacer?

La reconstrucción “no es volver a construir lo anterior”, es imperativo considerar las causas y las lecciones aprendidas que deja el 16 A, cuyo saldo fue cientos de víctimas, una infraestructura colapsada y una fractura social bastante evidente.

Después del terremoto y sus consecuencias negativas, la población de comerciantes y habitantes fue dispersada por toda la ciudad dejando en la zona de Tarqui un “vacío de inactividad”, a la espera de la toma de decisiones sobre el futuro de Tarqui, por parte del Gobierno Central, autoridades locales e incluso de los mismo afectados.

Como parte de las medidas emergentes, era imperativo tomar acciones para iniciar la reestructuración del tejido económico y social. Por esta razón, de una manera improvisada y en respuesta a la presión social de los comerciantes que estaban dispersos y apropiados de la vía pública en avenidas principales y barrios, el Gobierno Central, en coordinación con el GAD y con una participación mínima de la comunidad, estableció el Nuevo Tarqui.

Se estableció un proyecto para reubicación de 1800 comerciantes en un terreno cedido por el municipio de Manta y recursos de la Secretaría de la Reconstrucción y Reactivación. Las propuestas de reubicación manejadas por el sector público no han logrado superar su condición reactiva y la sensación de temporalidad generada en los ciudadanos, además de no proporcionar condiciones atractivas en el caso de los comerciantes, ya que su ubicación y disposición no han sido completamente socializadas. El proyecto tiene una capacidad para 1834 comerciantes minoristas y 400 mayoristas en una extensión de terreno de 6.8 Ha con una inversión de 7.3 millones de construcción y 6.8 millones de expropiación (total 14.1 millones). Dentro del programa arquitectónico se propone áreas verdes, áreas de esparcimiento, patios de comida, servicios bancarios, entre otros.

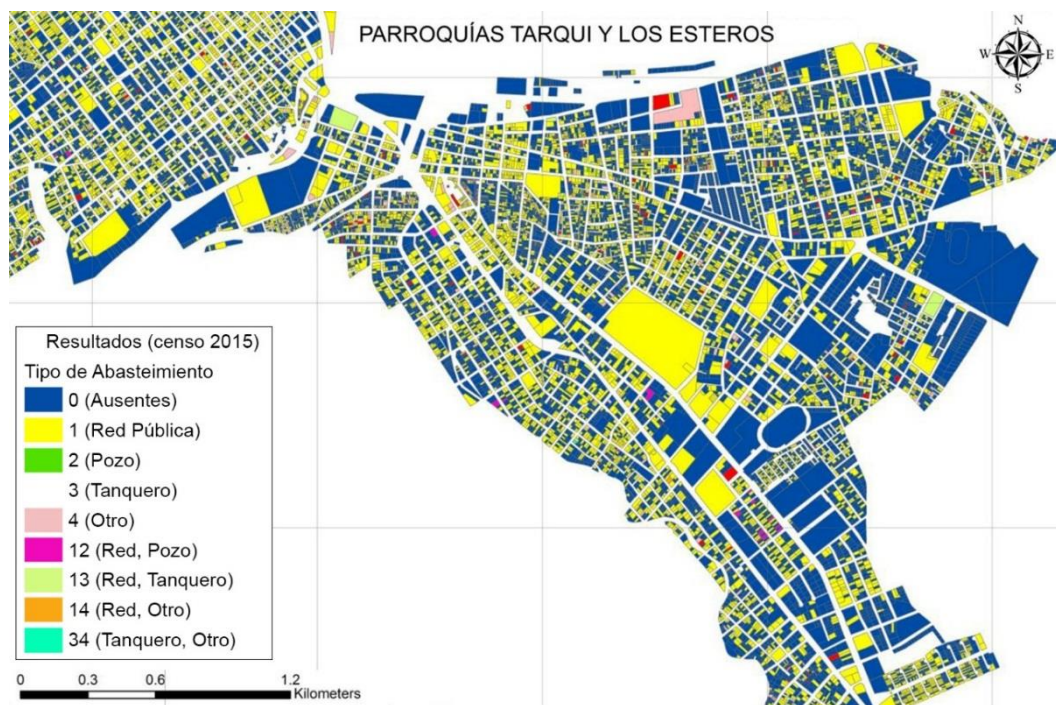
Por otra parte, la actividad hotelera en la zona ha intentado reactivarse con pequeñas inversiones, buscando rehabilitar sus infraestructuras. Pero dadas las condiciones de inseguridad por las constantes réplicas, y la inactividad del entorno inmediato ha hecho que sus ventas y servicios se vean mermados, provocando mayor incertidumbre en el sector.

Debido al tiempo transcurrido y la falta de respuesta efectiva de las autoridades, los habitantes de Tarqui han empezado a reconstruir, rehabilitar y rehabilitar sus edificaciones, muchos de ellos por cuenta propia. Sin embargo, aún existe cierto porcentaje de propietarios que continúan a la espera de que las autoridades establezcan un nuevo marco jurídico y normativo, tanto para el uso de suelo como para normas de construcción. Esta situación produce la permanencia de vacíos urbanos, y así mismo la incertidumbre puede generar impaciencia y presión social que dé inicio un proceso de gentrificación.

Es de vital importancia el estado actual de las diferentes redes de servicios básicos. Según el PIDU el tema de red de agua potable era deficiente ya que no existía una continuidad

física ni horaria en la gran mayoría de barrios de Tarqui, así mismo no todos los predios estaban conectados a la misma red. Adicionalmente, la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL) Manabí, efectuó el estudio de soterramiento del alumbrado público en el sector que colinda con la playa de Tarqui.

El terremoto desnudó la realidad del estado de los servicios básicos de la zona, los cuales colapsaron en la mayoría de sus tramos. Actualmente y entre las primeras medidas, el GAD con fondos de la Secretaría de la Reconstrucción realizó el cambio del sistema de agua y alcantarillado, con un avance a la fecha del 90%.



Mapeo 8: Tipo de Abastecimiento de AAPP. Elaboración: EPAM, 2017

El Gobierno Central, por medio del Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES), elaboró el Registro Único de Damnificados (RUD), con la finalidad de entregar bonos para el alquiler de vivienda, familias acogientes, alimentación. Es indudable que una de las necesidades primordiales posterremoto es la vivienda, debido a que satisface una necesidad básica, además de brindar una sensación de seguridad y certidumbre.



La construcción de viviendas para las familias damnificadas se ha planteado como uno de los ejes fundamentales por la entidad gubernamental “Ecuador estratégico”, específicamente en Manta se llevó a cabo un proyecto habitacional denominado “Sí mi casa” que fue iniciado por la municipalidad antes del terremoto con una inversión de 6.4 millones. El proyecto está ubicado en una zona segura y con un tipo suelo idóneo para la construcción. La urbanización consta de 404 viviendas sismo resistente en 252 lotes, y está dotada con todos los servicios básicos (agua potable, alcantarillado, servicio eléctrico y telefónico).

La etapa de construcción del proyecto inició en junio del 2016 y finalizó en diciembre del mismo año. Cada vivienda es de 38 m<sup>2</sup> con espacios como sala, comedor, 2 dormitorios, baño y lavandería y está valorada en \$15925. Esta solución habitacional a pesar de funcionar como una respuesta definitiva a la necesidad de vivienda de los afectados, crea problemas a mediano y largo plazo de integración de esa población a las dinámicas urbanas, y sobre todo a los procesos económicos que muchas de estas familias tenían en la “Zona Cero” de Tarqui, y de las cuales fueron alejadas de su sitio de trabajo y sin una alternativa clara.



Fotografía 3: Vivienda MIDUVI, zona de Tarqui. Fuente: Manuel Uribe, 2017

Existen otras tipologías proyectadas y construidas por el MIDUVI (Junio, 2016) en la zona de Tarqui como se observa en la fotografía 3, la cual es una solución inmediatista y aislada carente de una planificación y normativa integral. Básicamente son módulos habitacionales que son implantadas a nivel nacional sin un criterio urbanístico para el territorio específico en el que se va a emplazar.

A más de estas medidas de respuesta emergente, el MIDUVI conformó unidades técnicas de diseño interdisciplinario en las zonas afectadas, con el objetivo, en primera instancia, de dar soporte técnico a los GAD's involucrados, y en un periodo más largo, elaborar propuestas de ordenamiento territorial, proyectos urbanos integrales y un plan indicativo de desarrollo urbano. Si bien todas estas acciones de respuesta emergente representaron soluciones inmediatas, todas ellas son medidas reactivas que brindan soluciones temporales y parciales para aquellos que se encuentran en una situación de vulnerabilidad, angustia, incertidumbre y sosiego. Sin embargo, a largo plazo estas pueden generar otros tipos de vulnerabilidades cuyos efectos pueden tener consecuencias mayores que el mismo evento natural.

Lamentablemente, el proceso de reconstrucción se ha visto caracterizado por acciones transitorias que se convertirán en una pérdida de oportunidad para establecer una zona resiliente. Entre ellos los siguientes:

- Falta de coordinación institucional y de un liderazgo efectivo.
- A pesar de la existencia del marco jurídico, la vulnerabilidad institucional de la SGR y de los GAD's fue evidente. La conformación de la Secretaría Técnica de la Reconstrucción, no llenó estas deficiencias, existe muchas instituciones que aisladamente realizan sus planes de reconstrucción con una mirada puntual a su campo de acción, y en todas estas existe una escasa participación de la comunidad afectada. El resultado final de esta descoordinación es el desperdicio de recursos y el divorcio entre la planificación y la realidad del territorio. Un ejemplo claro es la disolución de la unidad técnica del MIDUVI, antes de lo programado, y el archivo de los proyectos planteados.
- La coyuntura del momento político generó una suerte de convertir al proceso de reconstrucción en un escenario de ofertas electorales con expectativas demasiado altas

tanto en resultados como en temporalidad, lo que ha aumentado la incertidumbre y el desánimo en la población afectada.

- Si bien la reconstrucción es un proceso a largo plazo, el GAD ha tenido poca capacidad técnica y reactiva para afrontar una emergencia y un proceso de estas características, y el Gobierno ha centralizado el manejo técnico de la reconstrucción volviendo aún más vulnerable la institucionalidad local
- El proceso reconstructivo, específicamente en la relocalización de los comerciantes en el Nuevo Tarqui, obedece a presión social y no a criterios técnicos, ya que el área escogida para este equipamiento se encuentra en una zona de riesgo hidrográfico y de tsunami.
- Las soluciones de vivienda tipo concebidas por el MIDUVI, fueron pensadas sin tener en cuenta el contexto urbano, y su implementación no respetó el proceso debido, en cuanto a aprobación de planos y permisos de construcción. Como consecuencia, estas viviendas al ser ubicadas aleatoriamente, desconfiguran el paisaje y la tipología urbana del barrio, rompen la armonía y la unidad del mismo y se unen al caos indefinido de Tarqui.

El escenario pos terremoto no crea un contexto nuevo en sí mismo, sino un contexto paralelo; la realidad que acompañaba la vida de los ciudadanos de Manta antes del terremoto ya planteaba sus propias proyecciones (correctas o incorrectas) de expansión y densificación urbana, las cuales no desaparecieron en el imaginario ciudadano, pero han sido puestas en duda y se han visto desplazadas por un nuevo horizonte inmediato que plantea la posibilidad de generar bases más sólidas para la consolidación de un Tarqui moderno, sostenible, seguro y justo.

Ante esta realidad y los cambios urbanos que el evento del 16A acarreó y bajo la convicción generalizada de que el terremoto no solo plantea incertidumbre y destrucción, sino que también presenta la oportunidad para corregir errores y lograr una verdadera reconstrucción, en el siguiente capítulo se plantean estrategias urbanas de intervención posterremoto.

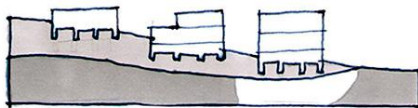
### 3. CAPÍTULO TRES: ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN POSTERREMOTO

#### 3.1 EL RIESGO, UNA REALIDAD INNEGABLE

A partir de la existencia permanente del riesgo, originado por la subducción de la Placa de Nazca sobre la Placa Continental, que afecta directamente a los bordes costeros del Océano Pacífico, sobre todo a las provincias de Esmeraldas, Manabí y Guayas, la comunidad no solo debe estar preparada para enfrentar un evento natural adverso, sino también debe desarrollar una cultura resiliente de planificación urbana para mitigar, minimizar y reducir la vulnerabilidad; como lo explica el siguiente relato gráfico, en donde se aprecia el cambio de paisaje, debido a la inadaptabilidad del mundo artificial sobre el natural.

Es por esta razón que esta investigación se centra en el análisis geo espacial, a fin de determinar si existen áreas en donde se pueda maniobrar y establecer estrategias para una comunidad resiliente.

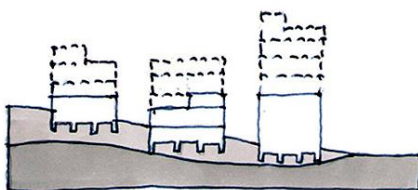
- 1.- Relleno anti-técnico  
**Vulnerabilidad baja** de construcciones sobre relleno  
Cimentación básica.



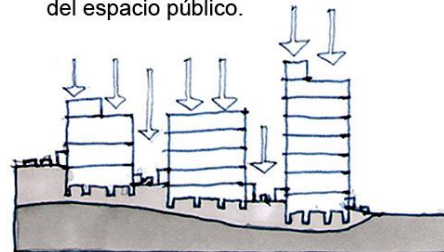
- 3.- Riesgo  
Exposición a eventos naturales.  
Placa de Nazca.



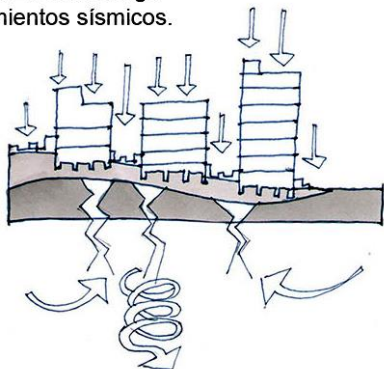
- 2.- **Vulnerabilidad media**  
Aumento de carga muerta a la estructura,  
más números de pisos.  
Sistema constructivo empírico.



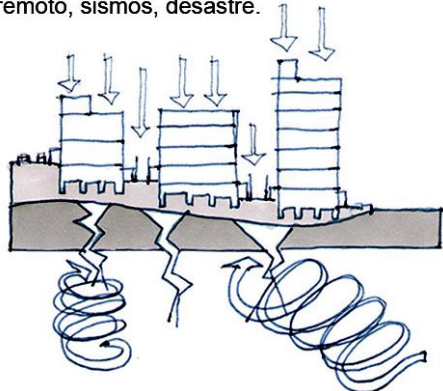
- 4.- **Vulnerabilidad alta**  
Aumento de ocupación y sobrecarga  
del espacio público.



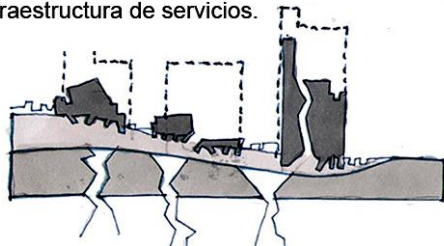
5.- Amenaza sobrecarga  
Movimientos sísmicos.



6- Evento natural  
Terremoto, sismos, desastre.

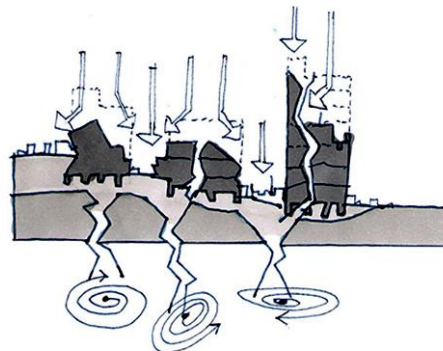


7.- Desastre  
Víctimas, pérdida de recursos.  
Infraestructura de servicios.



8- Desastre

Descomposición de la forma urbana.  
Vacíos irregulares.  
Desactivación comercial.  
Inhabitabilidad  
Expansión de actividades a otras zonas.



9- Nuevo paisaje

Posterremoto, desconsolidación.  
Inactividad, servicios colapsados.

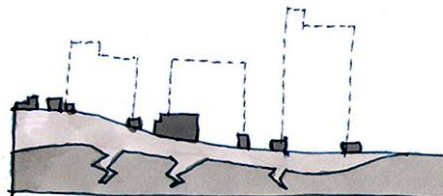


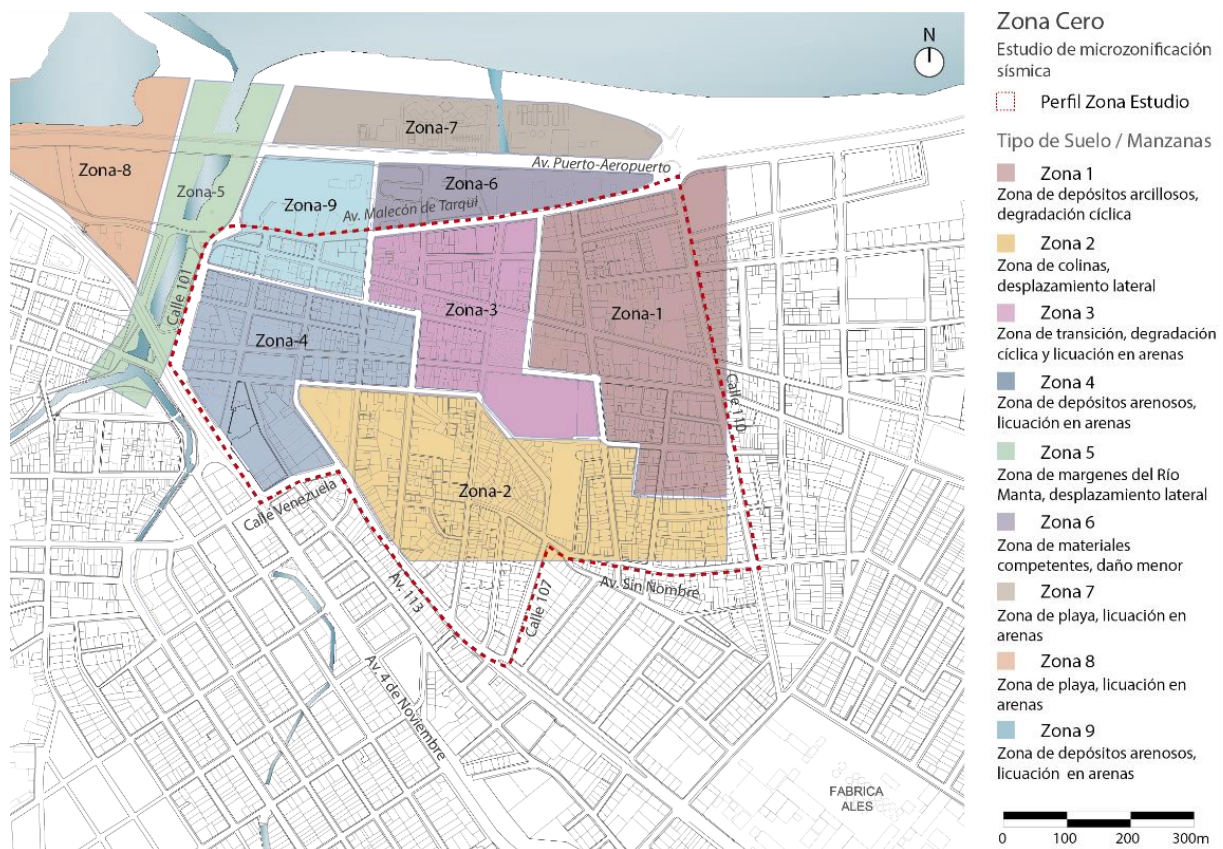
Ilustración 12: Vulnerabilidad física. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

Debido a su ubicación geográfica y las condiciones que presenta el suelo de Tarqui, es innegable que todo tipo de reconstrucción debe realizarse "de abajo hacia arriba", es decir, la variable de vulnerabilidad del territorio sobre su condición del suelo orientan toda la atención a que el tratamiento para una reconstrucción resiliente inicie a partir de las recomendaciones y conclusiones que deja el estudio de microzonificación sísmica y de suelos.

Dicho estudio de microzonificación sísmica, que se lo realizó posteriormente al 16A (la entidad contratante fue el MIDUVI), determina que el suelo dentro de la zona urbana de Tarqui

posee una cobertura de relleno de 1.4 m de espesor, presentando niveles de arcilla, arena y limo a más profundidad. La zona de subducción se encuentra muy próxima al barrio de Tarquí, en donde existen registros históricos de eventos sísmicos cada 20 años, siendo los más fuertes los de 1942 (Mw 7.9) y el 2016 (Mw 7.8). Como conclusión del estudio de microzonificación sísmica se presentaron tres mapeos correspondientes a zonas homogéneas, riesgo de licuación y tipo de suelo.

En el siguiente mapeo, se puede observar que en el área de Tarquí se asienta sobre 9 zonas diferenciadas entre sí.



Mapeo 9: Mapa de zonas homogéneas. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

En el caso de la zona 1 de depósitos arcillosos con un suelo sometido a cargas cíclicas tangenciales (sismos), que presenta algunas condiciones desfavorables:

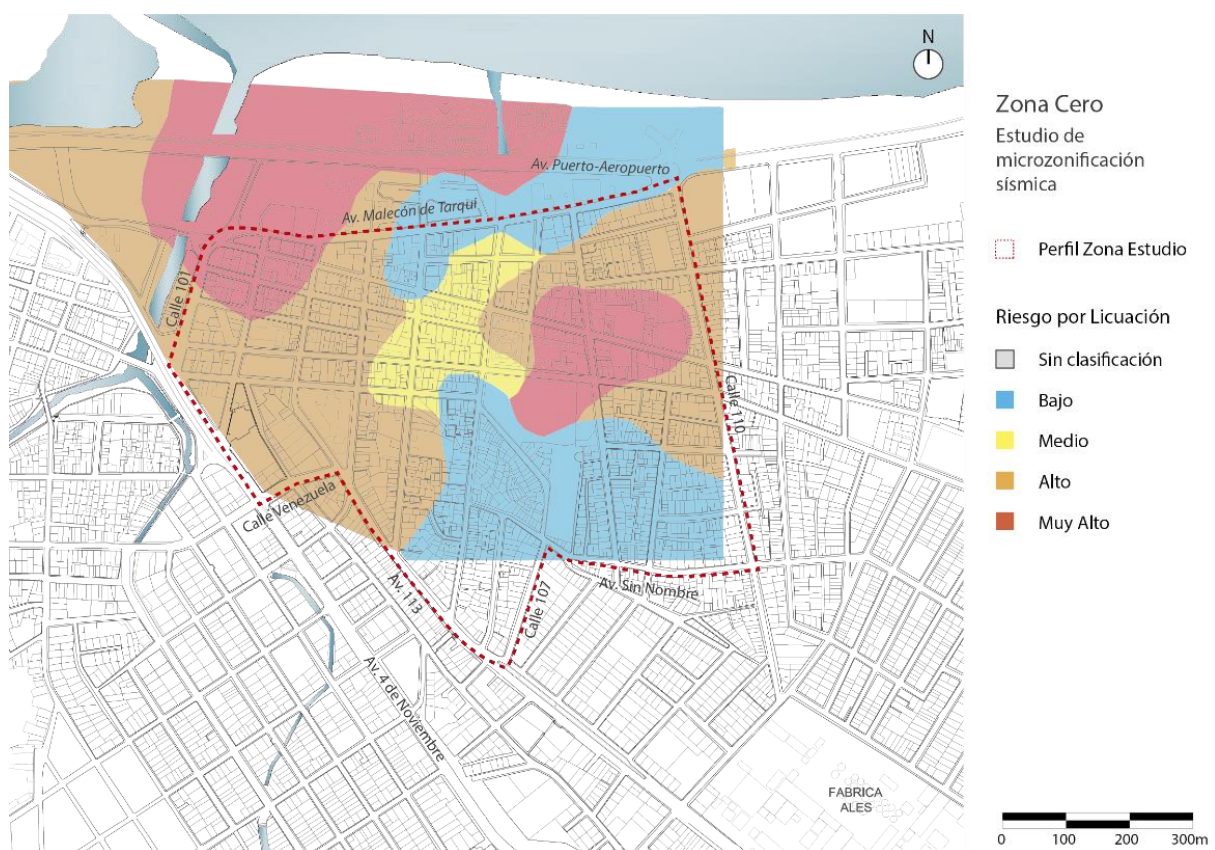
- Amplificación dinámica en problemas reales, dependiendo de las propiedades del terreno y su geometría.
- Los materiales presentes en el suelo se fatigan, incluso los más resistentes ocasionando una disminución en los parámetros de comportamiento.
- Generación de presión intersticial creciente en función de la ocurrencia de los ciclos de carga tangencial, especialmente en los suelos blandos.

Bajo estos efectos, la degradación cíclica de arcillas ocurre por la pérdida de rigidez de los materiales arcillosos al estar sometidos a cargas cíclicas originadas en los sismos. La arcilla cambia su módulo cortante en función del número de ciclos y la magnitud del sismo. De igual manera, la arcilla como elemento de cimentación de las estructuras pierde paulatinamente su resistencia al corte y es más propensa a la falla durante el sismo.

En las zonas altas, donde las formaciones geológicas han generado colinas, el evento sísmico provoca por efecto de las cargas laterales y por la degradación de algunos materiales y la pérdida de resistencia al corte del suelo desplazamientos laterales que pueden terminar en deslizamientos de masas o deformaciones excesivas de infraestructura.

Por otro lado, el estudio de microzonificación sísmica arrojó la zonificación de acuerdo al riesgo de licuación de la zona. Este fenómeno es una de las causas más dramáticas de daño de las estructuras durante un sismo, que se genera especialmente en depósitos de arenas saturadas. Se explica en el hecho de que las arenas sueltas (suelo de baja densidad), sometidas a cargas cíclicas como el sismo, tienden a contraerse y transfieren los esfuerzos internos desde la matriz arenosa al agua que ocupa los vacíos del suelo. Como la capacidad de drenar el agua es limitada en la masa de suelo, se produce la reducción de esfuerzos de confinamiento del suelo y la consiguiente pérdida de resistencia y rigidez que terminan en deformaciones excesivas del depósito del suelo.

En el siguiente mapeo, se evidencia el elevado grado de vulnerabilidad del territorio debido a que aproximadamente un 56% del territorio se asienta sobre las zonas de alto y muy alto riesgo de licuación. El 30% está hacia la parte central de Tarqui con un riesgo medio, mientras que únicamente el 9% y 5% restantes corresponden a la zona con bajo riesgo y sin clasificación respectivamente.

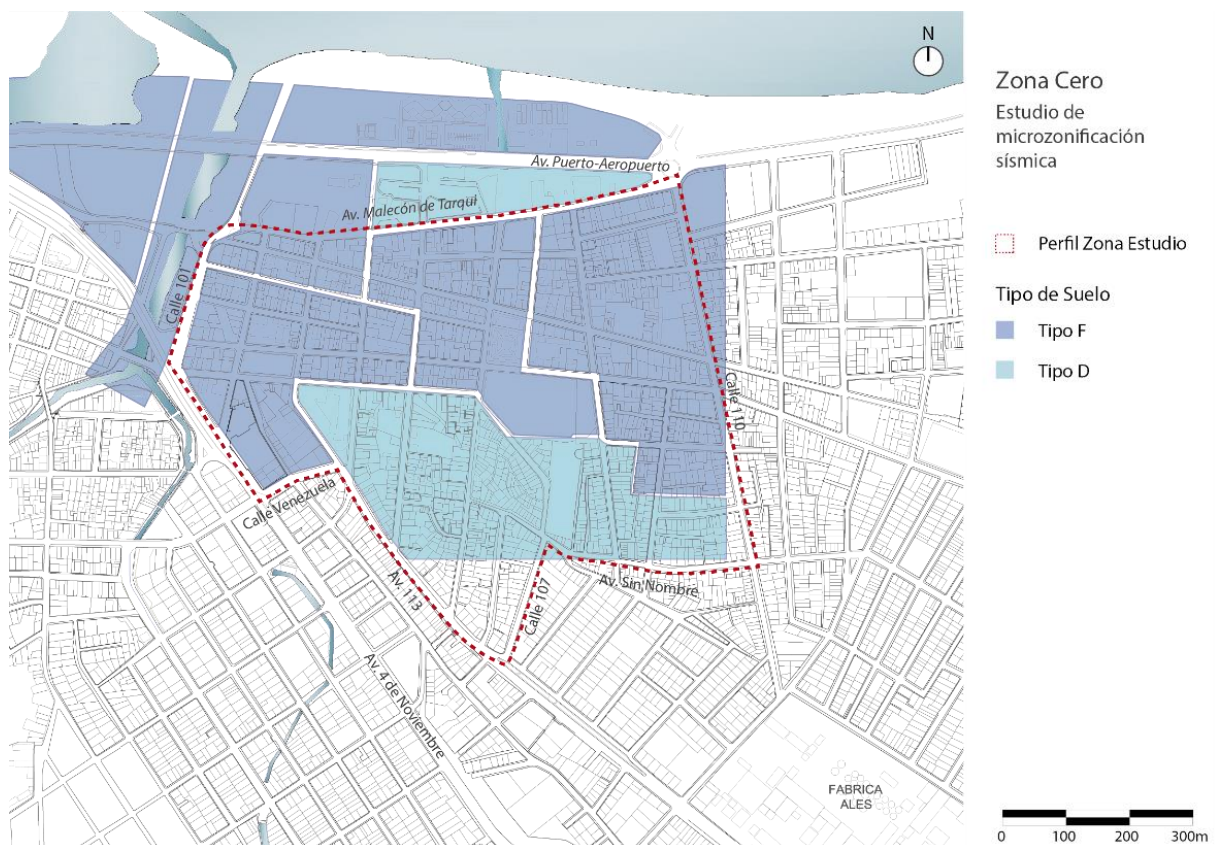


Mapeo 10: Mapa de riesgo de licuación. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

Otro factor importante que tomó en cuenta el estudio de microzonificación sísmica fue el tipo de suelo dentro de la clasificación emitida por NEC-2015 (Norma Ecuatoriana de Construcción). La zona de Tarqui se encontró un tipo de suelo inestable (tipo E y F) con sedimentos de arcilla que provocaron el colapso y hundimiento de algunas viviendas.



En el siguiente mapeo se evidencia que la mayor parte del territorio se asienta sobre el tipo de suelo F.



Mapeo 11: Mapa de tipo de suelo de acuerdo a la NEC-15. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

Precisamente el problema, en el caso de Tarqui que presenta la zona clasificada como F, es que su potencialidad de licuación frente a los sismos esperados es alto y se prevé la ocurrencia de este fenómeno. Es importante que, se establezca para este caso, métodos de mejoramiento de suelo que permita ser densificado y drenado para evitar este fenómeno. En el caso del suelo tipo D la única complicación es que el sismo esperado en la roca, deberá ser afectado por un factor de amplificación ( $F_a$ ) generalmente de 1.2 para la modelación del sismo de diseño.

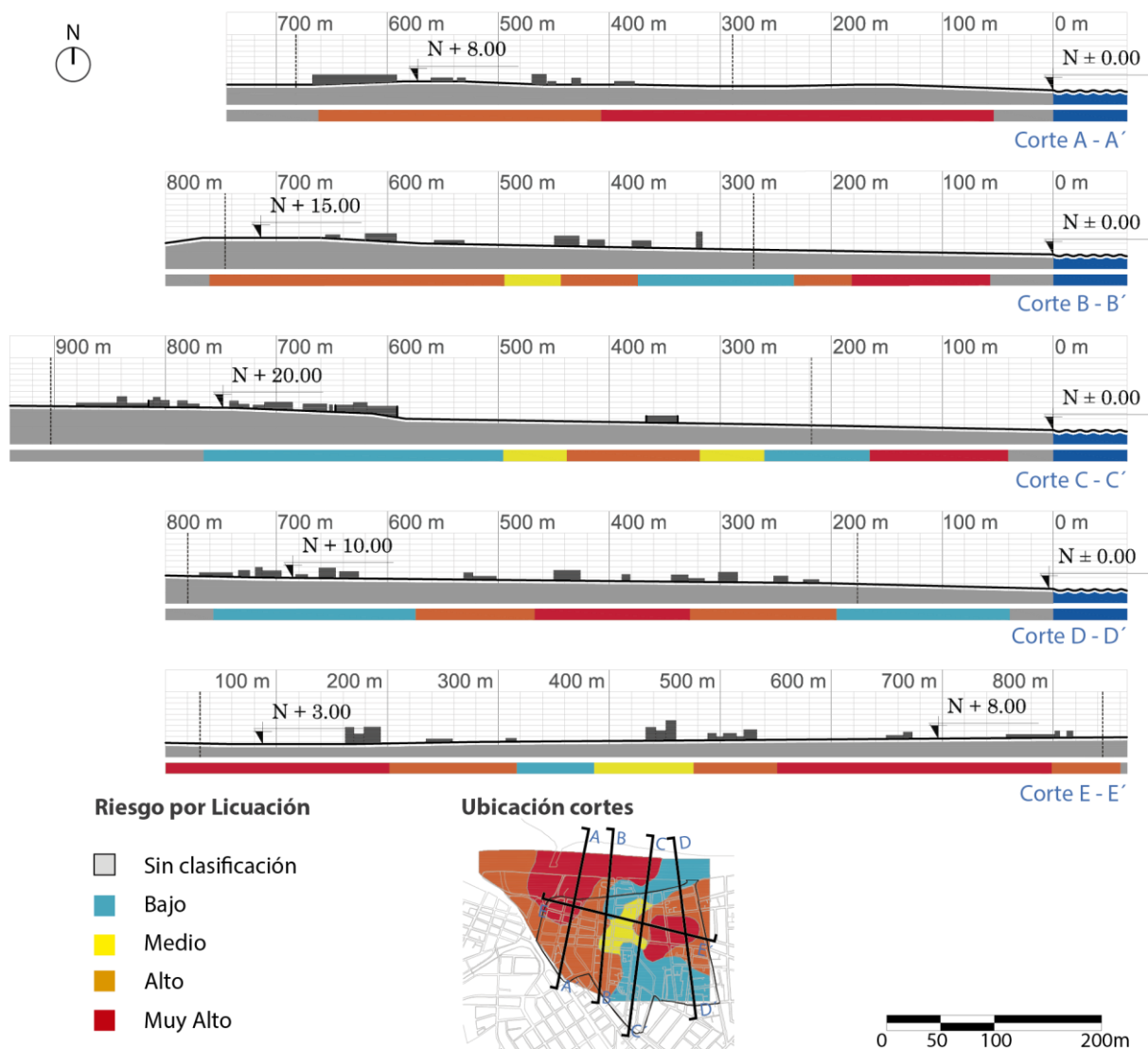


Ilustración 13: Cortes esquemáticos estudio de microzonificación sísmica. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

Por lo ya mencionado, es indispensable realizar un análisis geoespacial superponiendo las capas de estado actual por sobre la información que arrojó dicho estudio, como se muestra en la ilustración 11. Esta superposición de información determinará áreas de posibles maniobras tácticas, con el objetivo de territorializar las estrategias y conformar una estructura urbana que pueda ofrecer una recuperación consecuente, tomando en cuenta tanto la realidad de riesgo como las necesidades de la población. Por ende, será un instrumento a considerar para la elaboración del PUOS de acuerdo a la condición posterremoto de Tarqui.

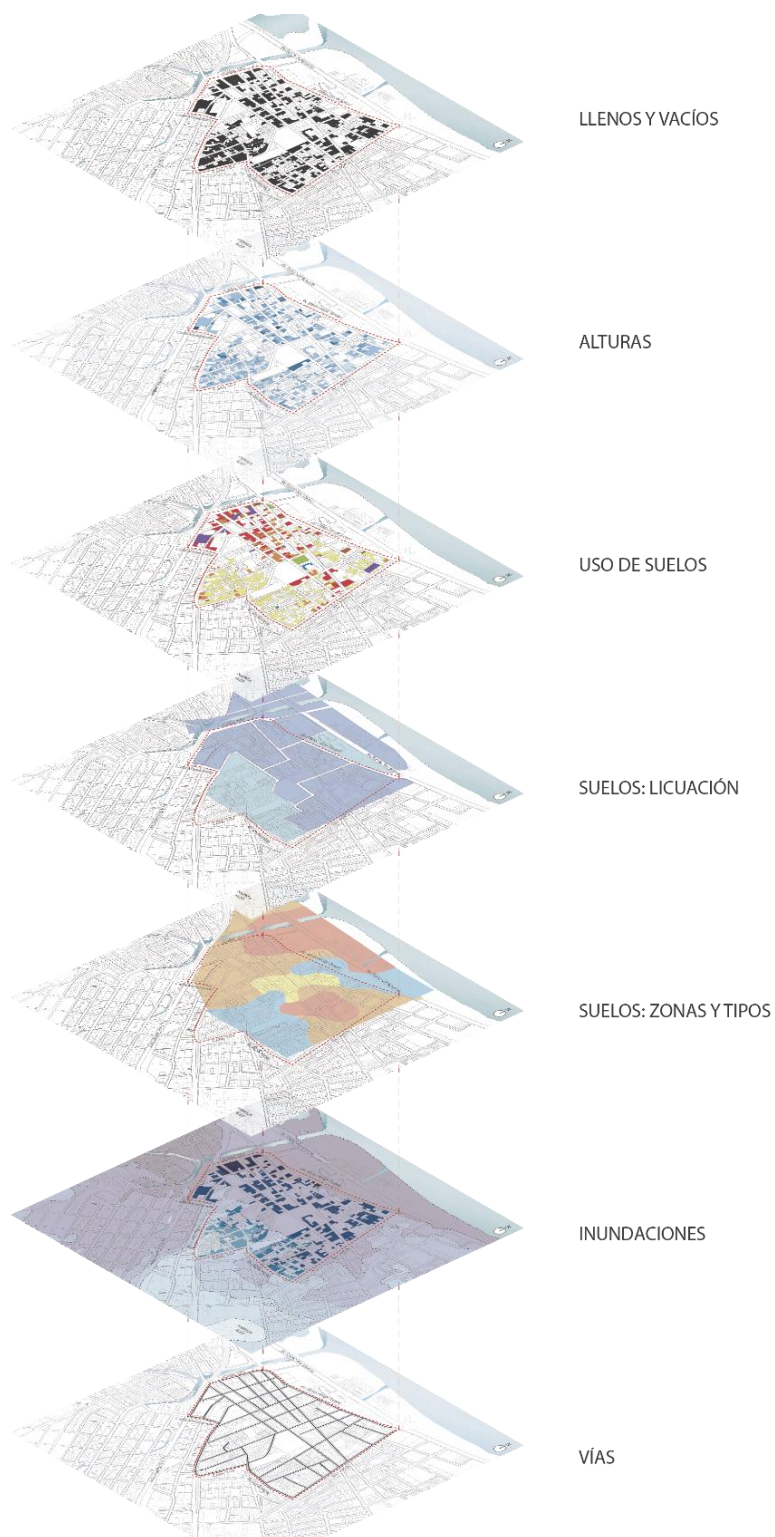
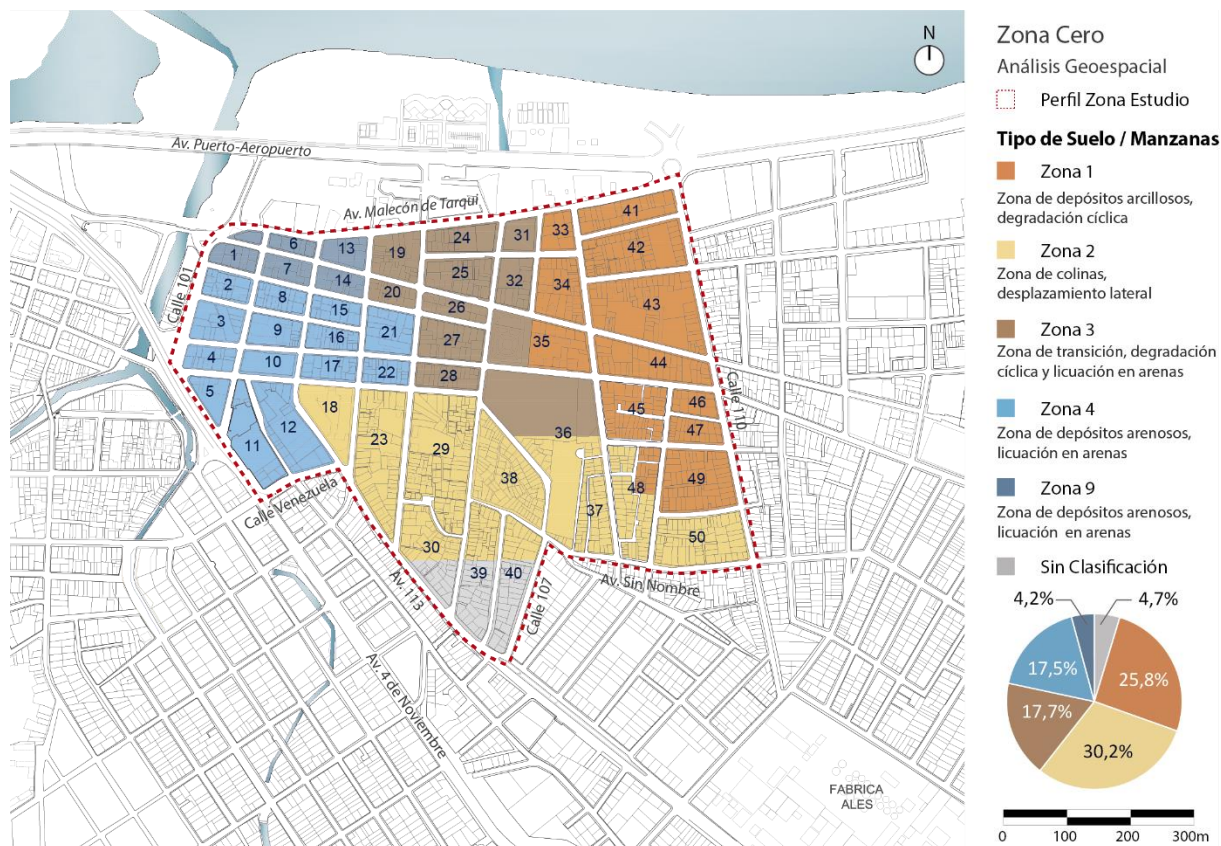


Ilustración 14: Análisis de superposición de capas. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

### 3.1.1 Análisis Geoespacial.

#### Manzanas catastradas sobre la capa de tipo de suelo.



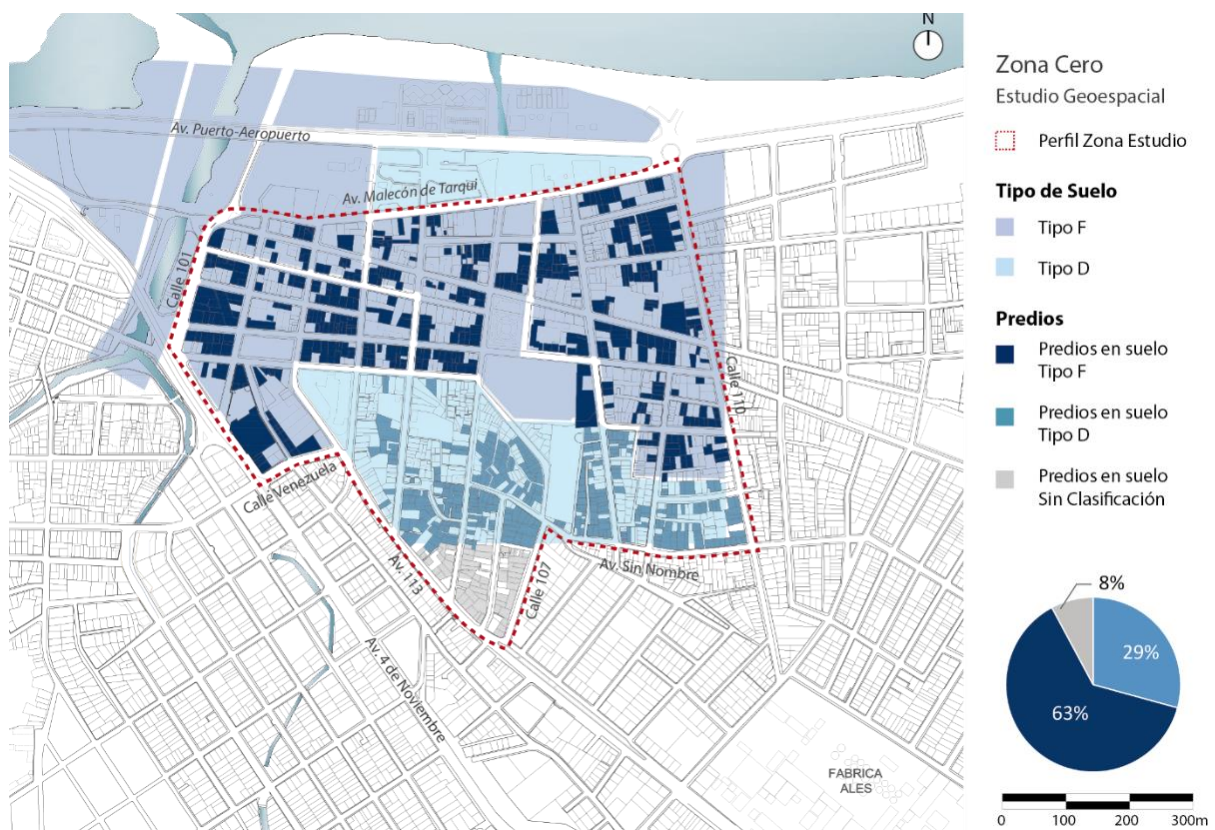
Mapeo 12: Tipo de suelo por manzanas. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

En el mapeo 12 se muestra la caracterización geotécnica de cada manzana, donde se descubren 5 zonas dependiendo fundamentalmente del tipo de suelo, ligado a sus riesgos de comportamiento frente a eventos sísmicos. Se determina que la zona 1, ubicada hacia el este de la zona de estudio (representa el 25.8% de la zona de análisis) que abarca un área de 15.5 ha, en la que existen 12 manzanas y 398 predios, se encuentran depósitos arcillosos y degradación cíclica. Así mismo, la zona 2 (30,2%) con un área de 11.5 ha, se registran 11 manzanas y 571 predios se caracteriza por colinas y desplazamiento lateral. La zona 3 (17,7% del área de estudio), conformada por 11 manzanas con un total de 159 predios en un área de 6.6 ha, se caracteriza por transición, degradación cíclica y licuación de arenas. Además tanto la zona

4(17,5%) como la zona 9, se caracterizan por depósitos arenosos y licuación de arenas. En la primera se ubican 14 manzanas y 164 predios, en un área de 7.0 ha; mientras que la segunda existen 6 manzanas y 36 predios en un área de 4.0 ha, lo que representan el 4,2% de la zona de estudio.

### Estado actual de predios con y sin edificaciones sobre la capa de tipos de suelo por zonas.

Para efectos del diseño estructural y la interacción suelo-estructura, es esencial definir el tipo de suelo donde se desplante cada estructura. En el código NEC 2015, se establecen varios parámetros de diseño de ampliación sísmica dependiendo del tipo de suelo; sin embargo, se puede realizar un mejor análisis pues en el área de estudio particular se cuenta con espectros sísmicos de diseño que plantea la microzonificación sísmica.

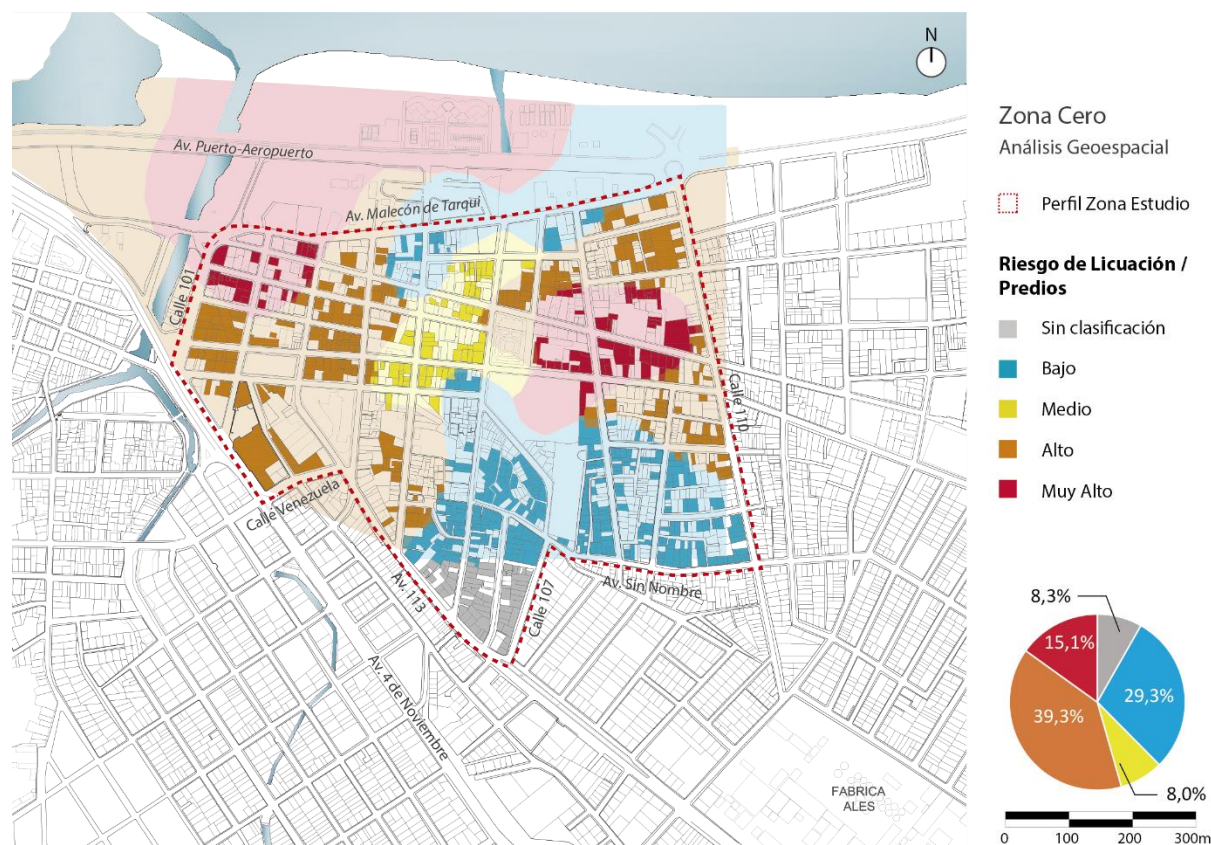


Mapeo 13: Tipo de suelo por predios llenos. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica y Plan Indicativo de Desarrollo Urbano, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

En el mapeo 13, se muestra las edificaciones existentes de acuerdo al tipo de suelo en el que se encuentran. Se evidencia que la mayor parte de las edificaciones (63%), ubicadas en 7.6 ha, están dentro de la zona con tipo de suelo “F”, por lo tanto las medidas de prevención deberán estar enfocadas en elaborar un plan de contingencia para evacuación y si el caso lo amerita, los predios con edificaciones deberán sujetarse a las recomendaciones de reforzamiento de acuerdo a la evaluación estructural.

En el 29% de la zona de estudio se encuentran las edificaciones cimentadas sobre un suelo tipo D, que de la misma manera deberán tomar medidas de prevención para garantizar la accesibilidad y salida de la población hacia las rutas de evacuación.

### Estado actual de predios con y sin edificaciones sobre la capa de áreas de riesgo de licuación.



Mapeo 14: Riesgo de licuación por predios con edificaciones existentes.. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica y Plan Indicativo de Desarrollo Urbano, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

De acuerdo con el mapa de riesgo de licuación, se encuentra que el 54,4% de los predios con edificaciones existentes, poseen condiciones de muy alto y alto riesgo; es decir, que de un total de 1341 predios, 252 predios con edificaciones y 345 predios vacíos poseen condiciones desfavorables para cualquier intervención, debido al desempeño crítico de las cimentaciones en esta condición de suelo. Se deberá prestar especial atención a las estructuras existentes, así como las nuevas estructuras implantadas en esta zona donde se requiere obras de mitigación de licuación y/o sistemas de cimentación compatibles de este tipo de efectos. Los principales elementos de construcción para combatir la licuación están fundamentada en la zona de densificación del suelo y/o por la inclusión de elementos de drenaje vertical en la zona de interés, dependiendo del proyecto a intervenir.

Por otro lado, el 48% de edificaciones restantes ofrecen condiciones menos desfavorables para realizar una planificación más segura debido a su emplazamiento en la zona con riesgo de licuación medio y bajo.

Cuadro 5: Predios con edificaciones por riesgo de microzonificación sísmica.

Riesgo Licuación	# Predios llenos	Área llenos m2	Área llenos ha	%
Sin clasificación	62	9907,9	1,0	8,3%
Baja	283	35208,1	3,5	29,3%
Media	56	9618,2	1,0	8,0%
Alta	192	47213,3	4,7	39,3%
Muy alto	60	18119,0	1,8	15,1%
<b>TOTAL</b>	<b>653</b>	<b>120066,5</b>	<b>12,0</b>	<b>100,0%</b>

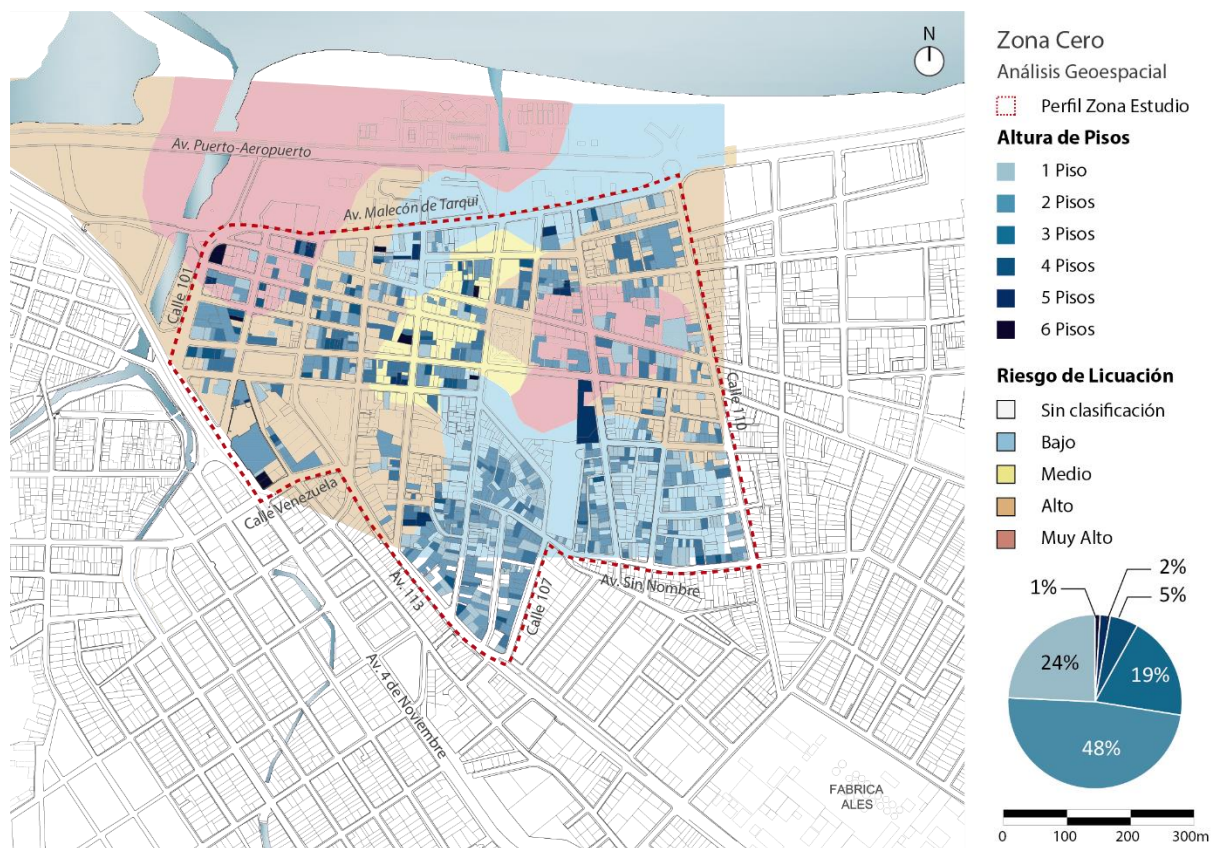
Fuente: Estudio de microzonificación sísmica y Plan Indicativo de Desarrollo Urbano, MIDUVI 2016.

Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

### **Estado actual de predios con sus respectivas alturas sobre la capa de riesgo de licuación.**

La capa correspondiente a la altura de pisos refleja que el 1% de edificaciones del territorio son de 6 pisos y se encuentran dentro de los cuatro tipos de suelo por riesgo de licuación. De hecho, existen 4 predios con edificaciones de 6 pisos en la zona de licuación muy alta, los que deberán someterse a una evaluación estructural para definir su reforzamiento o

demolición. Cabe destacar que la mayor parte de edificaciones existentes son de dos pisos (48%), y se encuentran tanto sobre la zona de alto y muy alto riesgo de licuación, así como sobre el tipo de suelo “F”, lo que aumenta considerablemente su vulnerabilidad.

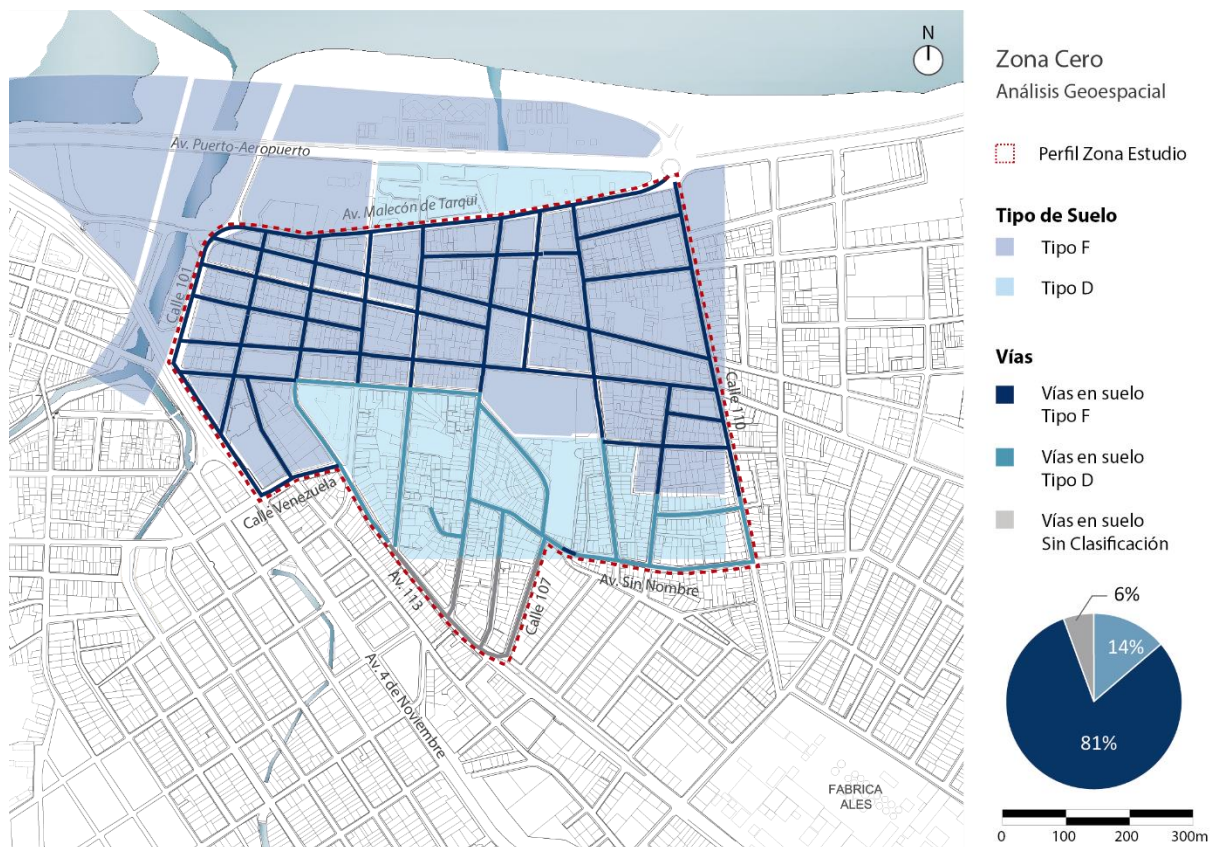


Mapeo 15: Altura de pisos y riesgo de licuación. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica y Plan Indicativo de Desarrollo Urbano, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

### Estado actual de vías, aceras y espacio público sobre la capa de tipos de suelos.

De un total de 11.2 ha del área de vías de la zona de estudio, 9 hectáreas (81%) se encuentra en suelo tipo “F”, lo que constituye una amenaza potencial, en caso de movimiento sísmico, para el sistema de movilidad tanto peatonal como vehicular. En este caso, será necesaria la realización del reforzamiento de estructura vial a través de pilotes de gravilla de acuerdo a la estratificación del suelo.

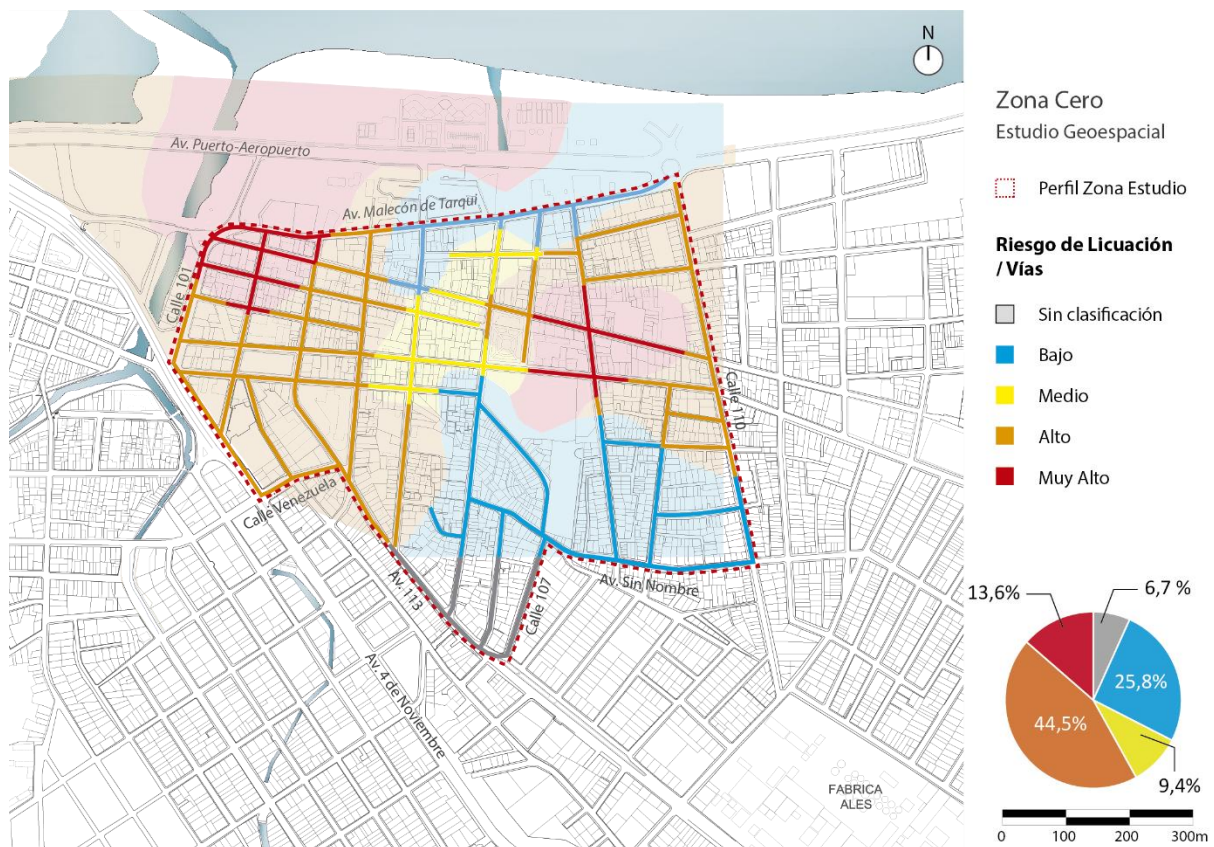




Mapeo 16: Tipo de suelo F y D por vías. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

### Estado actual de vías, aceras y espacio público sobre la capa de áreas de riesgo de licuación.

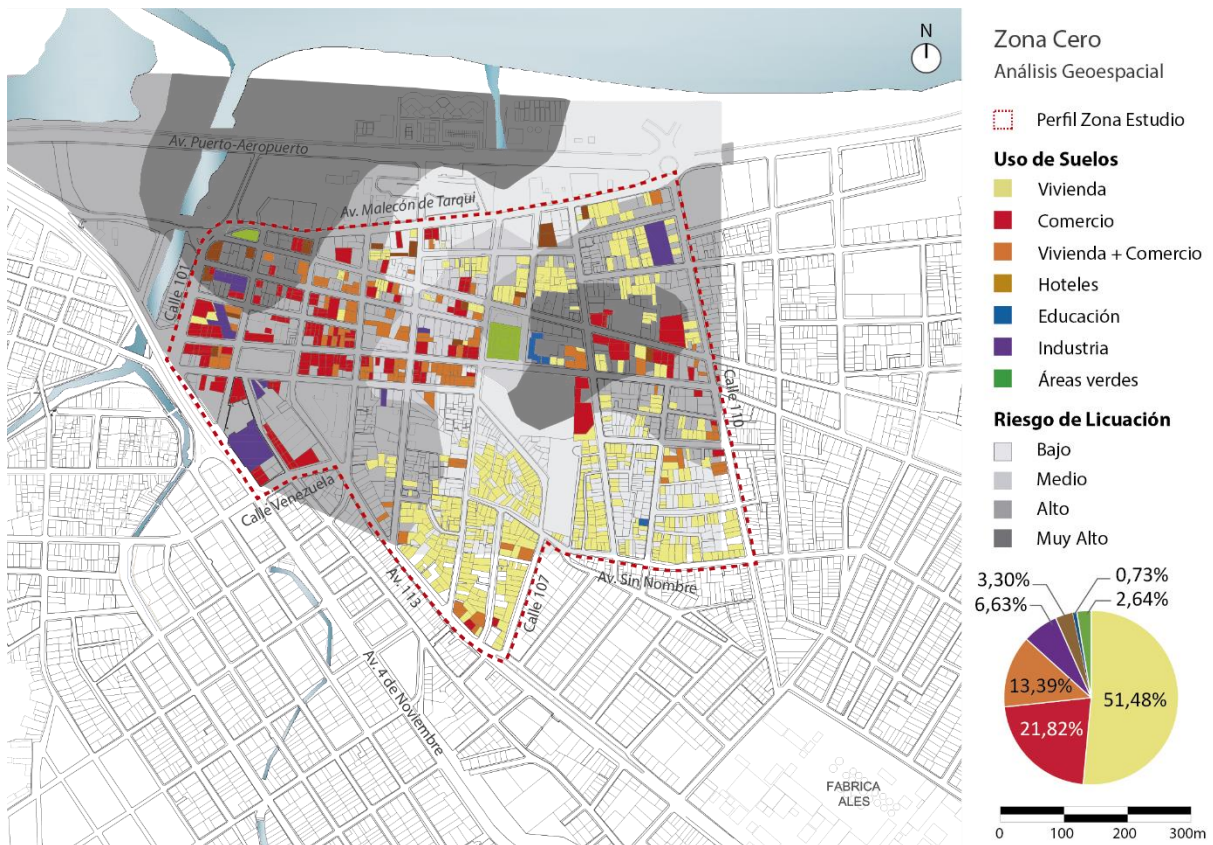
El total de las vías que se encuentran en riesgo de licuación con clasificación alto y muy alto, representan un área total de 5.4 ha que equivale al 58,1% de la zona. Esta realidad afectaría a la infraestructura de servicios, de agua potable y alcantarillado, telecomunicaciones y alumbrado público en caso de un nuevo evento natural. El área restante de vías se ubican en una franja irregular de norte a sur, con un riesgo de licuación medio - bajo y una topografía que va desde la cota 5 hasta la cota 20 msnm, con una pendiente del 2 o 3% aproximadamente. Estas vías representan un área de 3.3 ha (35.2% del total estudiado). (Ver anexo 15)



Mapeo 17: Vías por riesgo de licuación. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

### Estado actual de uso de suelos (inactividad) sobre la capa de riesgo de licuación.

De igual manera se distingue que en la zona de licuación muy alta y alta, la mayoría de edificaciones que soportaron el terremoto son de uso mixto, entre vivienda y comercio. Además se hizo un análisis con el anterior uso de suelos, encontrándose que la mayoría de infraestructura hotelera que se ubicaba en esta zona de licuación fue afectada considerablemente. El 51% de vivienda existente en el territorio, se encuentra en mayor proporción en el suelo de media y baja licuación. Se observa también vacíos que anteriormente tenían uso de vivienda en zonas de riesgo de licuación baja.



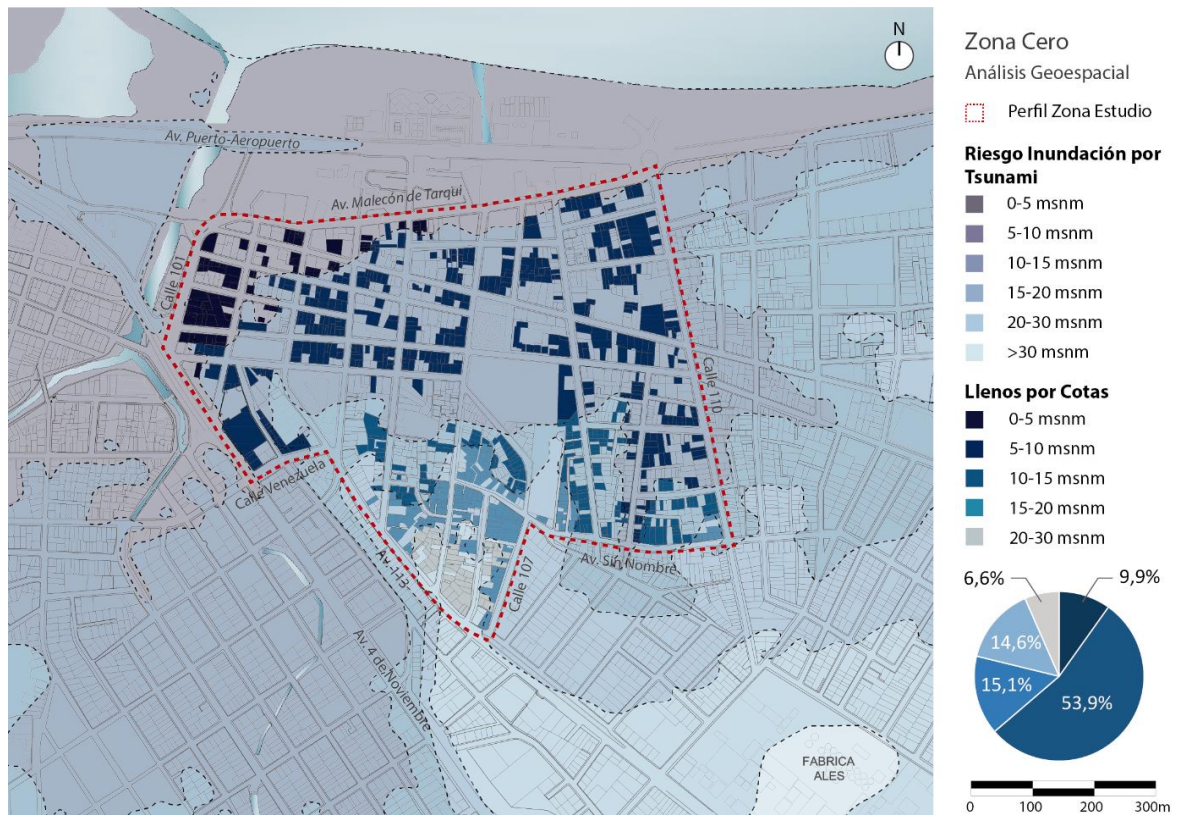
Mapeo 18: Uso de suelo y riesgo de licuación. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

Cuadro 6: Tabla de uso de suelo posterremoto.

Uso de Suelo	Área m2	Área ha	%
Vivienda	63.592,77	6.35	51,48%
Comercio	26.954,76	2.69	21,82%
Vivienda + comercio	16.541,24	1.65	13,39%
Industria	8.183,80	0.81	6,63%
Hoteles	4.076,20	0.40	3,30%
Educación	906,44	0.09	0,73%
Áreas verdes	3.263,52	0.32	2,64%
<b>TOTAL</b>	<b>123.518,73</b>	<b>12.35</b>	<b>100,00%</b>

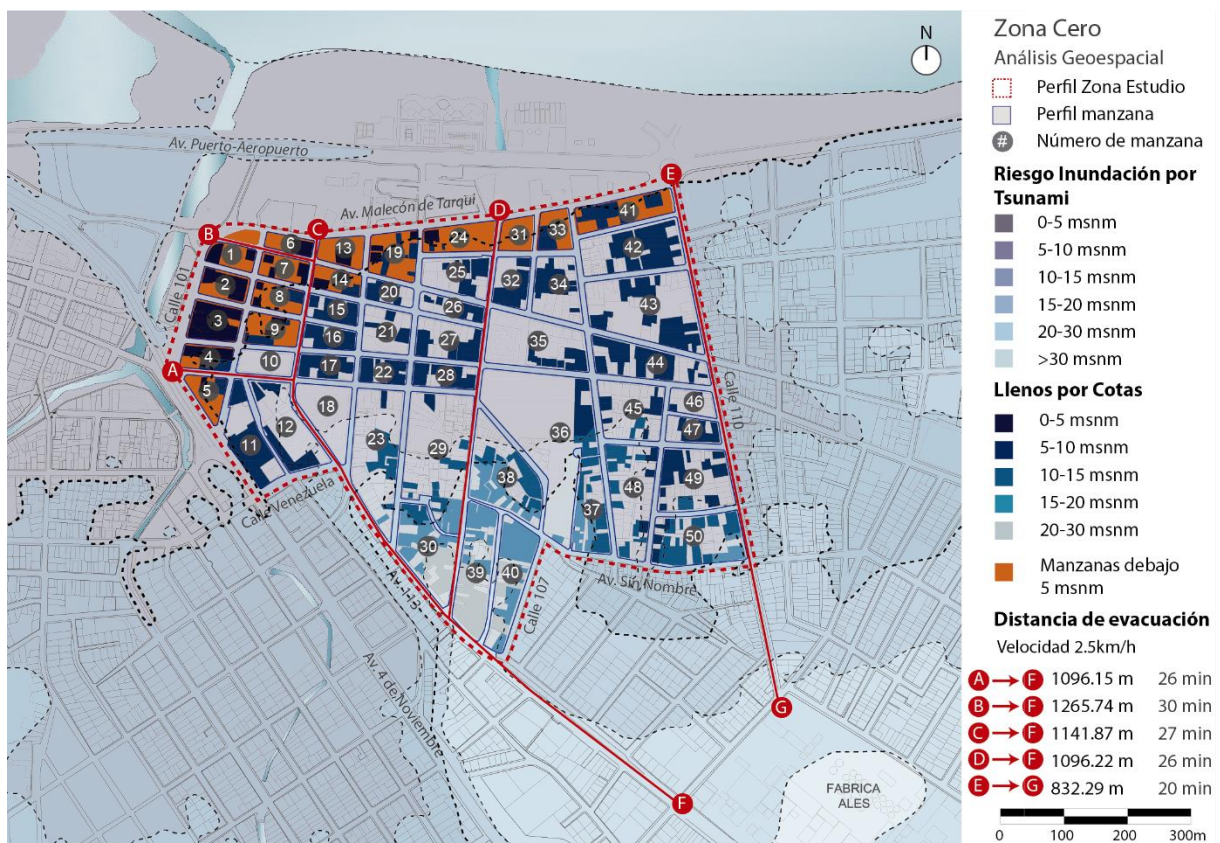
Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

## Estado actual de predios con o sin edificaciones sobre la capa de riesgo de inundación o tsunami.



Mapeo 19: Riesgo de inundación y edificaciones según cota. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica y Plan Indicativo de Desarrollo Urbano, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

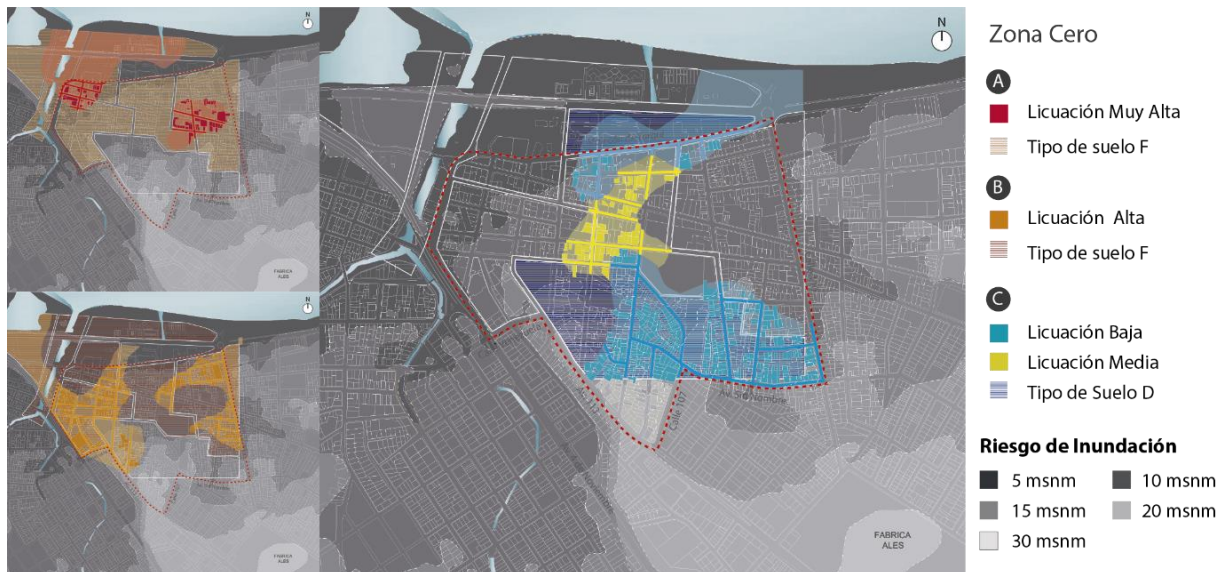
En el anterior mapeo se evidencia que la mayor parte de territorio está expuesta a inundación de tsunami, la cota de riesgo llega a los 30 msnm. Entre las edificaciones de gran magnitud que se encuentran eventualmente seguras y con márgenes de autoprotección esta la fábrica Ales. Mientras que gran parte de las edificaciones (53,3%), se encuentran sobre la cota 5 y 10 msnm. Se concluye que en caso de inundación por tsunami, deberá estudiarse las formas más eficientes para que la población acceda a la cota segura (30 msnm.). (Ver anexo 17)



Mapeo 20: Manzanas de alto riesgo por inundación 5 msnm. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica y Plan Indicativo de Desarrollo Urbano, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

El anterior mapeo muestra las 17 manzanas que se encuentran en las zonas más vulnerables con respecto a la distancia que existe desde cada una de estas a la cota de riesgo (menor a 30 msnm). Además estas manzanas son las más vulnerables a los primeros impactos de un oleaje fuerte como consecuencia de sismos de alto rango. Es necesario establecer un sistema general de evacuación desde el borde costero hasta los espacios seguros que ofrece la topografía y la calidad de suelos. De acuerdo al análisis realizado, se concluye que la población tardaría un tiempo máximo de 15 minutos para llegar a la zona segura a una velocidad promedio de 5 km/h, y recorriendo una distancia mayor a 1.2 km.

### 3.1 .2 Clasificación de nivel de vulnerabilidad.



Mapeo 21: Clasificación del nivel de vulnerabilidad “Zona cero” de Tarqui. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica y Plan Indicativo de Desarrollo Urbano, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

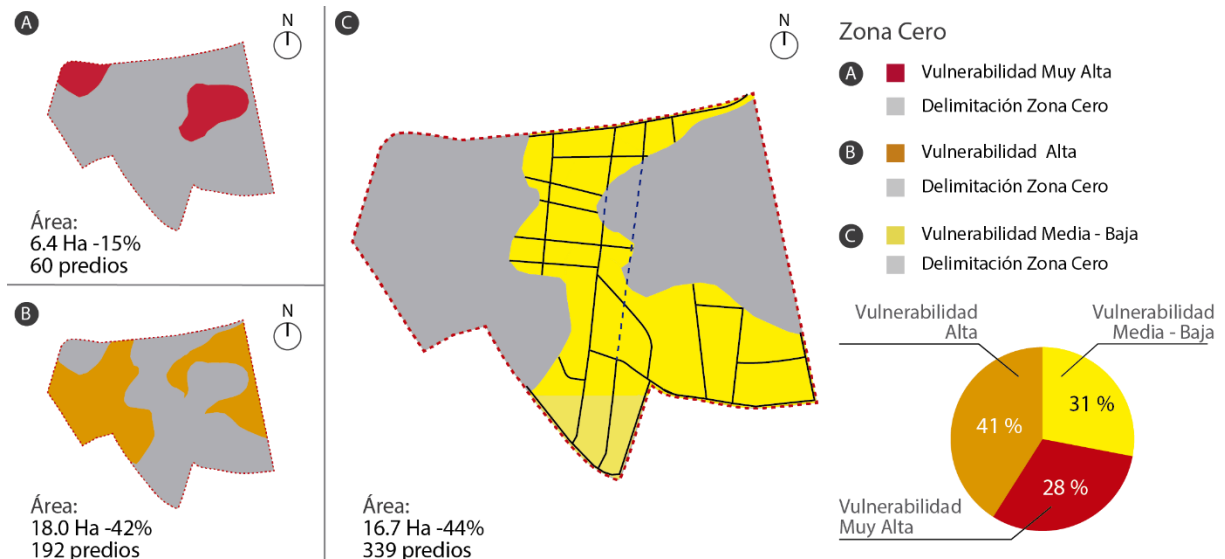


Ilustración 15: Clasificación del nivel de vulnerabilidad “Zona cero” de Tarqui. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica y Plan Indicativo de Desarrollo Urbano, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

Considerando los factores de licuación, tipo de suelo y su sobreposición, se establecen tres grados de vulnerabilidad en la zona de estudio, entendiéndose que la palabra riesgo pertenece a los eventos naturales que no están bajo control de las instituciones locales y centrales, y la comunidad en general; sino más bien se puede gestionar la vulnerabilidad, ya que es accesible para minimizar los impactos de un evento natural. A continuación se explica los tipos de vulnerabilidad, de acuerdo al análisis geo-espacial de la “zona cero” de Tarqui.

### Vulnerabilidad baja y media

Se encuentra localizada en la parte central de nuestra área de estudio. Esta zona de 20.7 ha, con 682 predios y espacio público en vías y aceras de 3.2 ha. Presenta dentro de la trama urbana posibilidades de generar espacios seguros de evacuación debido a las condiciones de suelo y topografía. Además, la ocupación de suelo es de un 43% con edificaciones existentes y con un vacío urbano de 57%. En el sector sur del área existe discontinuidad vial con el resto de la ciudad y el perfil costero está emplazado entre la cota 5 msnm hasta la cota 25 msnm.

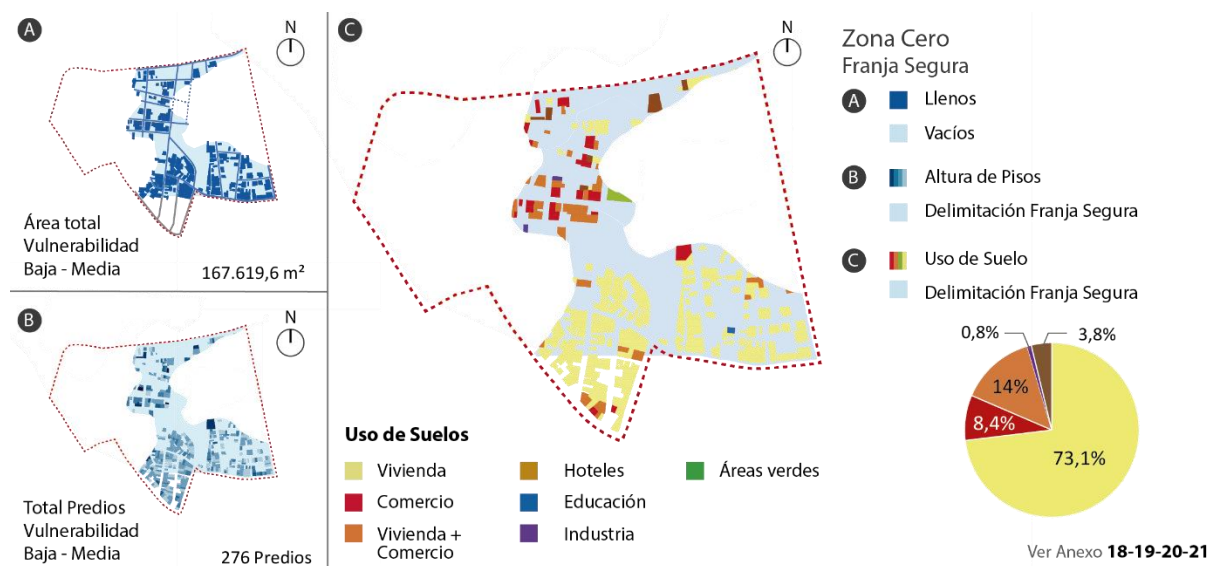


Ilustración 16: Llenos y vacíos, altura de edificaciones y uso de suelo de franja segura.

Fuente: Estudio de microzonificación sísmica y Plan Indicativo de Desarrollo Urbano, MIDUVI 2016.

Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

### **Vulnerabilidad Alta**

Se ubica en los extremos este y oeste de la zona de estudio y representa un área de 27.25 ha con 457 predios y espacio público en vías y aceras de 4.1 ha. Estas dos manchas urbanas demandan una atención especial debido a que la calidad de suelo es muy vulnerable por causa de su baja consistencia y estratificación. De acuerdo al análisis de uso de suelo, el área oeste por la actividad comercial aglutinaba más concentración de población flotante y de sitio. El nivel promedio de cota sobre el nivel del mar es de 5 msnm hasta los 15 msnm y tiene un porcentaje de edificaciones de 48%.

### **Vulnerabilidad muy Alta**

Es la ubicada en el extremo Nor-occidental y Nor-oriental de la zona. Estas áreas representan del 27% del área de estudio con 18.18 ha, 140 predios, tiene un porcentaje de edificación del 34%, y un espacio público en vías y aceras de 1.26 ha. Son los espacios dentro del tejido urbano más vulnerables por diversas condiciones que lo rodean. Se recomienda dar un tratamiento especial a las zonas indicadas en el uso y ocupación de suelo.

De acuerdo al texto de resiliencia urbana “Aprender a habitar con las amenazas de la naturaleza”, la pregunta que se hace es la siguiente ¿Está siendo la vulnerabilidad considerada en la planificación urbana de nuestras ciudades? Los hechos recientes demuestran que la mayoría de nuestras ciudades son vulnerables y que no están preparadas para enfrentar situaciones de amenaza. Aun cuando los criterios de riesgos naturales han estado siempre presentes en la doctrina de la planificación tradicional, pareciera ser que esto no ha sido suficiente para reducir la vulnerabilidad de las ciudades. (Baeriswyl Rada, Diciembre, 2014)

## **3.2 RECOMENDACIONES PARA ELABORAR EL PLAN DE USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO DE ACUERDO CON LA VARIABLE DE VULNERABILIDAD DE SUELOS**

De acuerdo como Paula Villagrán menciona en su texto “La planificación del uso de suelo no es una labor solo para un planificador, sino además para un ecólogo”. (El pensamiento resiliente y la planificación urbana en un entorno costero bajo riesgo de tsunami: el caso de



Mehuín, Chile., 2016) Es la interdisciplinariedad de las ciencias la que debe asumir un rol unificador para integrar el conocimiento, en beneficio de soluciones resilientes y sostenibles.

Tomando en cuenta el análisis físico-espacial y geo-espacial, se plantea las siguientes recomendaciones para la elaboración de un plan de uso y ocupación de suelo, que tome en cuenta la realidad posterremoto.

1. Es indispensable proteger las obras de infraestructura de servicios (agua, alcantarillado, energía, alumbrado público y telecomunicaciones) con un mejoramiento de suelos bajo las aceras y vías con más alto índice de vulnerabilidad (fragilidad).
2. Reglamentar el uso de la vía pública ocupada por el comercio informal organizando esta actividad en el espacio público definido y limitado en su capacidad para evitar el crecimiento improvisado de ventas convirtiéndose esta actividad en un amplificador de vulnerabilidad.
3. Con respecto a las alturas de las edificaciones se debe considerar la capacidad portante del suelo y de sus condiciones con el objetivo de equilibrar los recursos necesarios para mejorar el suelo incorporando una adecuada cimentación y un sistema estructural sismo resistente en relación al área útil de ocupación en planta baja y en plantas altas.
4. Por la diversidad de condiciones geomorfológicas del lugar se recomienda elaborar el Plan de Uso y Ocupación de Suelo por manzanas, ya que en cada una de ellas tiene edificaciones pre-existentes y la compatibilidad de usos y ocupación estará de acuerdo al enfoque general de reconstrucción.
5. La determinación de los porcentajes de uso en planta baja (CUS) y la capacidad de ocupación (COS) estará determinado por los lineamientos de seguridad, evacuación y mitigación de riesgos.
6. La conservación de la línea de fábrica de cada manzana es de vital importancia ya que mantiene el orden y una referencia de catastro con respecto a la vía y a la acometida a los servicios. Se recomienda que cada predio tenga una relación directa con una vía y acera pública por requerimientos de seguridad y evacuación.
7. Se recomienda homologar todos los niveles de aceras peatonales, retirando toda barrera que impide la movilidad y la accesibilidad universal. Con respecto a los soportales se

sugiere que se incorporen rampas con el propósito de relacionar la acera con el soportal y exista continuidad en la movilidad.

8. De acuerdo al estudio de movilidad realizado por el MIDUVI es importante acoplar el uso y ocupación del suelo con el planeamiento de los flujos y frecuencias del transporte público ya que los usos mixtos (vivienda + comercio) y equipamientos de carácter público atraen y conglomeran personas en lugares estratégicos.
9. Se recomienda que el espacio público seguro y resiliente sea el estructurante de la reconstrucción de Tarqui, con la finalidad de aumentar más áreas de maniobras para atención a respuestas inmediatas, ordenar los flujos definidos de evacuación y mejoramiento de índices de áreas verdes por habitantes.

### 3.3 ESTRATEGIA GENERAL RESILIENTE

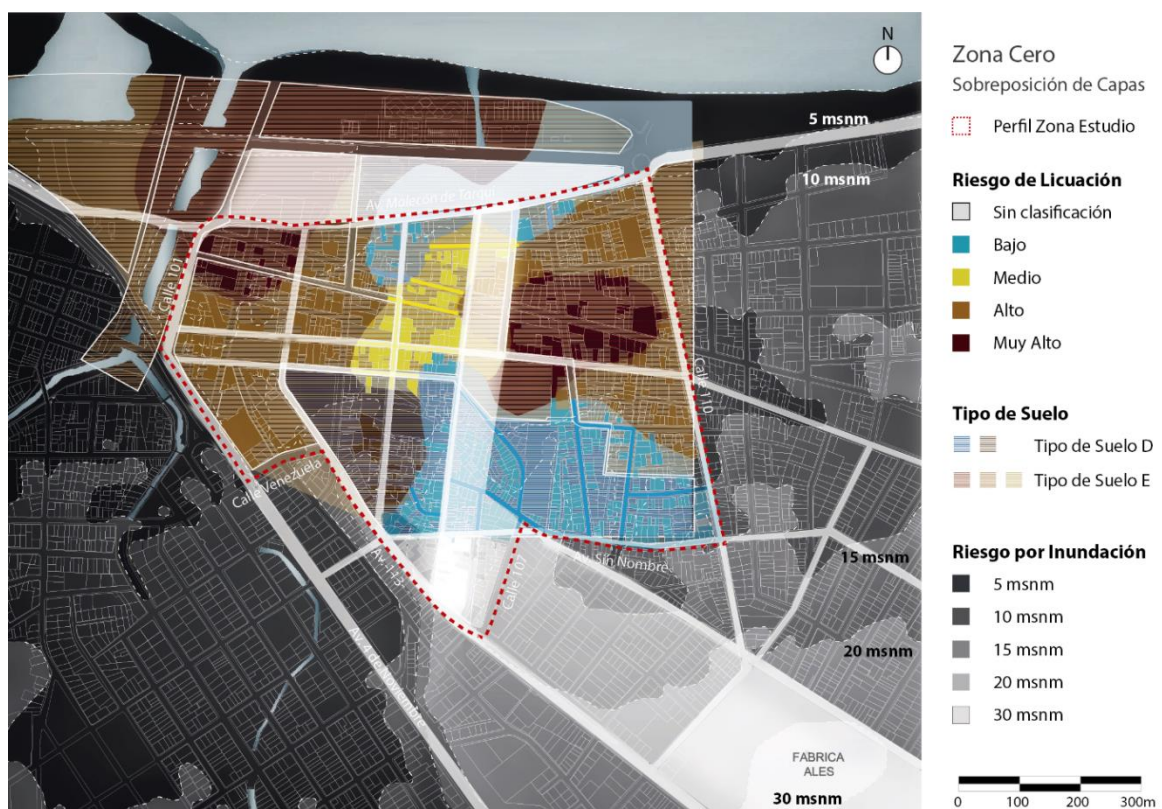
Una vez identificado los espacios de maniobra de acuerdo los análisis realizados, es de vital importancia preparar los elementos urbanos, con la finalidad de incrementar la adaptabilidad a los eventos naturales con impactos adversos y tener una recuperación rápida y eficiente de la zona afectada.

Se plantean dos preguntas para la construcción de la estrategia a implementar. ¿Qué se puede hacer desde la planificación y el diseño urbano para **aumentar** el tiempo de evacuación? ¿Qué se puede hacer para **mitigar** la vulnerabilidad de la zona y **reducir el tiempo** de retorno y recuperación a través de la planificación y el diseño urbano? Sobre la base de estas preguntas y reflexiones, se constituyó tres pilares fundamentales de la estrategia, los cuales deben operar simultáneamente para producir mayor adaptabilidad.

En el mapeo 22 se superponen varias capas de información gráfica, en la que se distingue la estructura en color blanco donde se plantea interconectar las piezas urbanas con un enfoque de mitigación, evacuación y seguridad.

### 3.4 COMPONENTES DE LA ESTRATEGIA

Las presiones de riesgo sobre los bordes costeros son inminentes y cada vez se hace caso omiso en la planificación territorial. En el análisis físico ambiental y geo-espacial se pretende identificar los espacios de baja y media vulnerabilidad, con la finalidad de realizar la planificación para reconstruir y recuperar desde los espacios “menos vulnerables” de la zona afectada.



Mapeo 22: Estrategia general sobre las capas. Fuente: Estudio de microzonificación sísmica y Plan Indicativo de Desarrollo Urbano, MIDUVI 2016. Elaboración y procesamiento: Manuel Uribe F., 2017.

Otro aspecto importante a considerar en la aplicación de estrategias para la reconstrucción es tener en cuenta las manzanas con menos edificaciones existentes, para conformar los espacios públicos seguros, resilientes y sostenibles. Siguiendo esta misma línea, al encontrar suelo menos vulnerable, se debe considerar dentro del área de éste, la cantidad de

predios vacíos y con edificaciones existentes, con el objetivo de facilitar los procesos de expropiación y relocalizar en el mismo sector a los propietarios.

Las soluciones estructurantes para transformar un sector de alto riesgo y alta vulnerabilidad en zonas seguras, se deben implementar desde la visión de largo plazo e ir cumpliendo objetivos por fases. Una recomposición que le permita a este sector recuperarse sin perder los tejidos sociales y su actividad inherente al comercio. Las estrategias deben aplicarse desde lineamientos urbanos y arquitectónicos que les permita trabajar en conjunto y desarrollar fortalezas para lograr una recuperación que garantice el buen uso de los recursos a largo plazo.

### **3.4.1 Mitigación.**

Es preciso incorporar medidas de mitigación desde la parte urbana para atenuar los efectos devastadores de un evento natural adverso como un terremoto y posterior a ello, un tsunami.

Para esto es necesario diseñar espacios y estructuras de mitigación tales como parques con alta densidad arbórea, cuyas especies tengan raíz profunda y sean parte de una consolidación estructural del suelo, los cuales emplazados en la primera línea de impacto busquen contrarrestar las fuerzas hidromecánicas de oleajes inesperados y además evitar que las edificaciones de uso público sufran deformaciones. Estos bosques de mitigación deben estar dotados de espacios flexibles que pueden convertirse de manera inmediata en albergues con la capacidad para generar servicios básicos de manera sostenible, a través del uso de tecnologías ambientalmente innovadoras. Estos pueden ser el uso de paneles solares para la generación de energía eléctrica, biodigestores para el tratamiento de desechos, o cisternas de almacenamiento y reciclaje de agua.

Estas medidas no eliminarán el riesgo, pero si van a reducir la vulnerabilidad de los sectores y edificaciones más vulnerables. Un daño controlado en la estructura urbana facilita la recuperación de las áreas afectadas mejorando de este modo la “resiliencia urbana”. (Baeriswyl Rada, Diciembre, 2014)

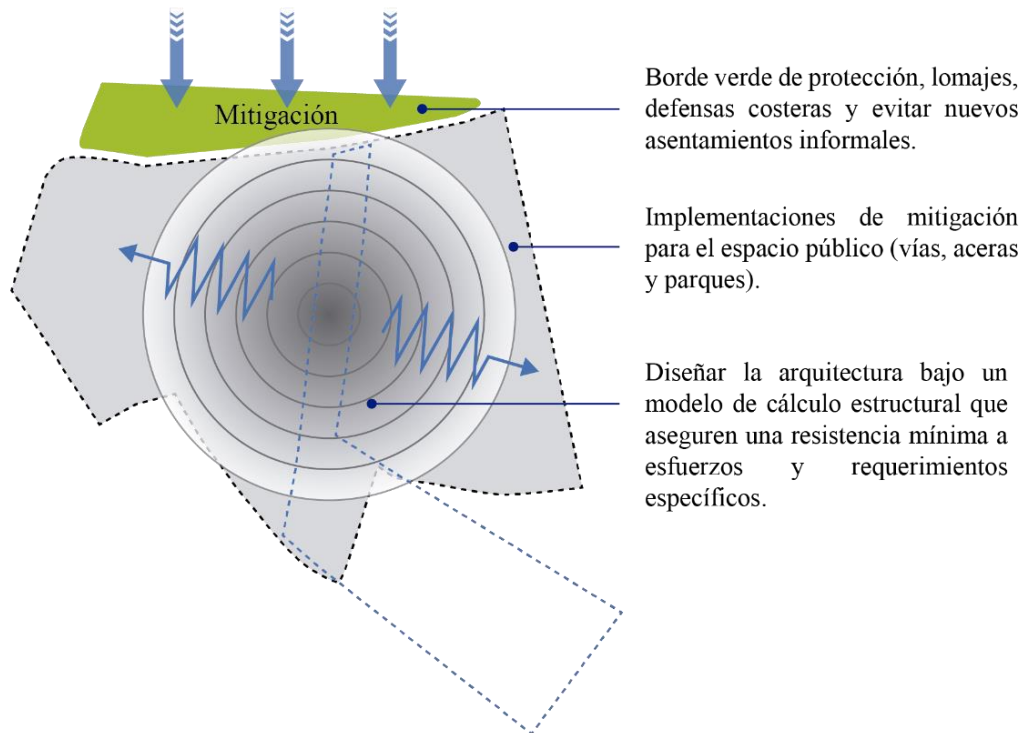


Ilustración 17: Medidas de mitigación desde la ciudad hacia la arquitectura. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

Aunque las medidas de mitigación pueden separar el contacto directo con el paisaje marino y los propietarios cercanos al borde costero deban retirarse en beneficio de la seguridad comunitaria, el paisaje de resiliencia pretende valorar la vida de quienes se encuentra sobre expuestos al riesgo.

Los impactos adversos hacia la estructura urbana, infraestructura física de servicios, edificaciones particulares y equipamiento público podrán ser protegidos a través de:

- Bordes verdes de protección.
- Mejoramiento de suelo para edificaciones nuevas y vías existentes.
- Protección de los servicios básicos.
- Utilización de sistemas estructurales sismo resistentes.
- Diseño de cimentación de acuerdo al tipo de suelo y su posterior uso.

- Las anteriores disposiciones para proteger los asentamientos urbanos en bordes costeros, y con condiciones desfavorables de suelo, se convierten en herramientas prácticas de reconstrucción hacia un proceso de resiliencia.

Estas medidas suelen tener un alto costo siendo asumidas desde el Gobierno Central, pero pueden reducirse si el involucramiento de la comunidad es directo. Capacitación a la mano de obra artesanal con los diferentes sistemas constructivos, así.

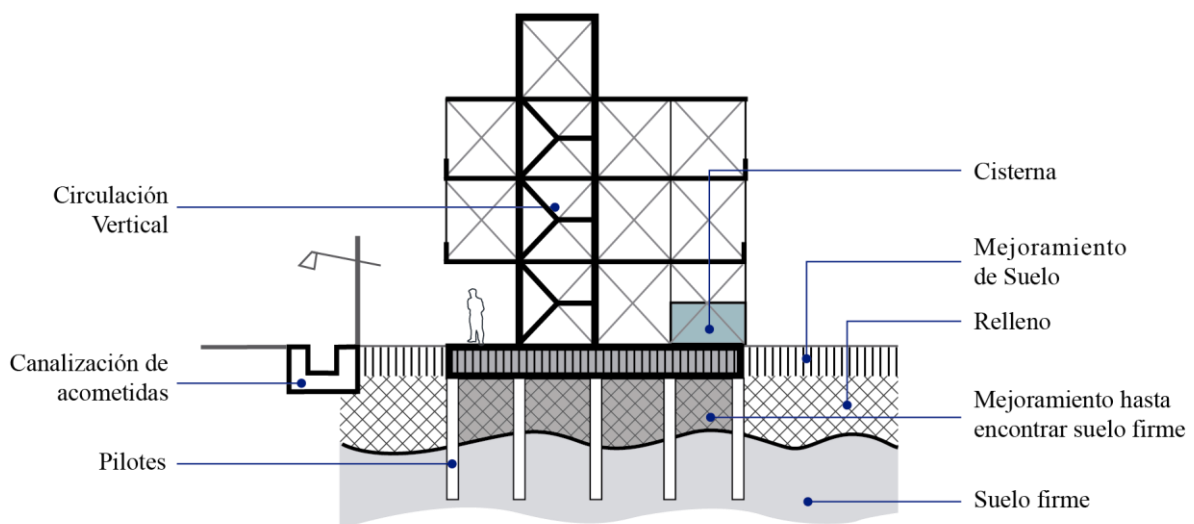


Ilustración 18: Mitigación desde la arquitectura hacia la ciudad. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

Con lo expuesto en los puntos anteriores, referidos a la problemática de los diferentes tipos de suelo, los mecanismos de mejoramiento de suelo contra la afectación provocada por eventos sísmicos se pueden resumir en 3 acciones:

- Densificar el suelo
- Proporcionar un mejor módulo de rigidez combinado del suelo-mejoramiento
- Proporcionar un buen drenaje para disipación de presión intersticial (presión de poros)

La tecnología a lo largo de los tiempos ha desarrollado muchos métodos para conseguir aleatoriamente y bajos las correspondientes particularidades estos 3 objetivos. Entre los métodos de mejoramiento se puede entonces encontrar:

- Pilas de grava compactada (densifica, mejora el módulo y mejora el drenaje)
- Drenes de grava verticales (mejora el módulo y mejora el drenaje)
- Pilotes hincados (densifica, mejora el módulo)
- Inclusiones rígidas de cemento – aditivo (inyecciones) (densifica, mejora el módulo)
- Jet-groutting (densifica, mejora el módulo)
- Compactación dinámica del terreno (densifica, mejora el módulo)

### **3.4.1 Evacuación.**

Es a través de la movilidad que la población se conecta con los diferentes equipamientos públicos, y el radio de éstos influye para valorar la proximidad y la cobertura que brindan dichos edificios. Sobre este aspecto la zona de Tarqui requiere reconectarse, tanto entre ella como hacia las zonas identificadas de seguridad. Por tanto, se constituye en una verdadera prioridad plantearse un sistema general de movilidad que incluya una retícula continua de rutas de evacuación en caso de eventos adversos, con el fin de volver a rehabitar y reactivar el área.

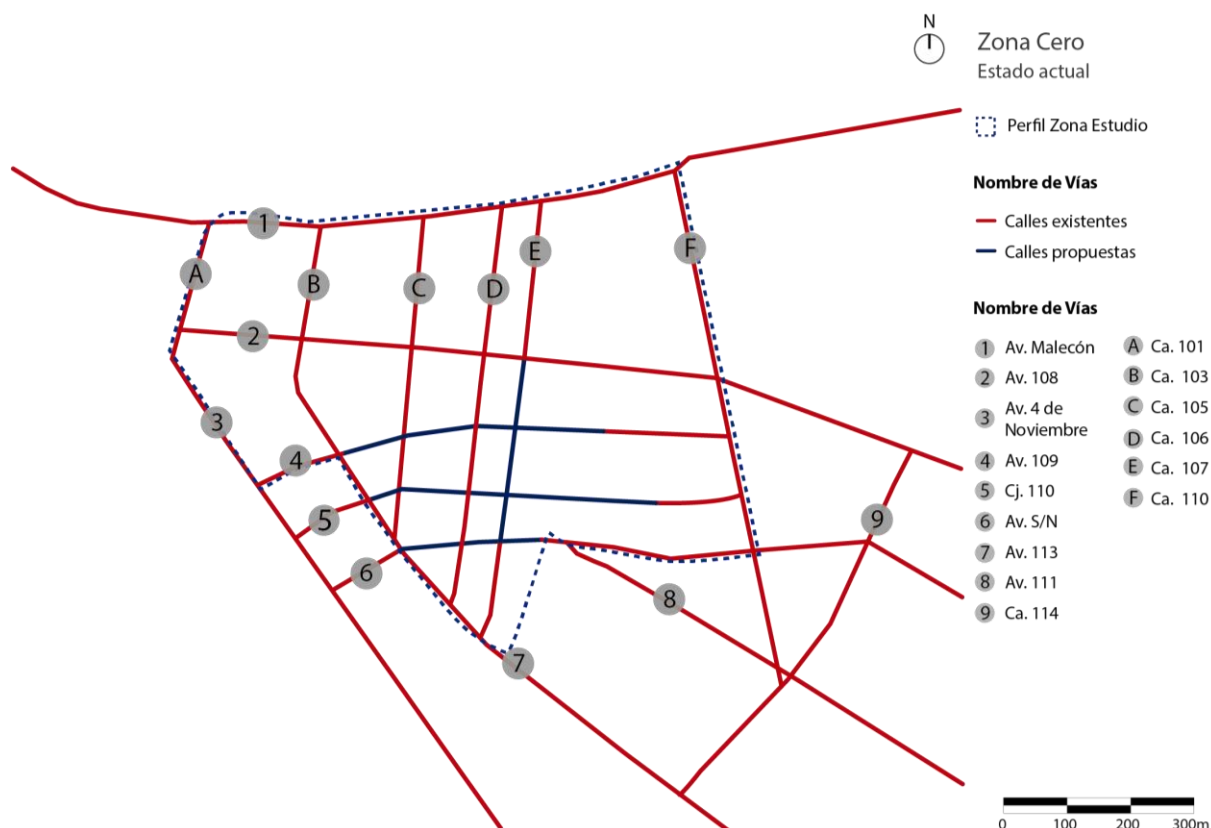
Aumentar el porcentaje de espacios y vías peatonales sobre el total de vías vehiculares, es empezar a introducir la planificación urbana, aplicada a un territorio cuyas características de vulnerabilidad impulsan a considerar de manera vehemente priorizar este aspecto en la reconstrucción.

De acuerdo a los análisis realizados, las zonas con vulnerabilidad alta y muy alta corresponden a un 62% entre dos sectores, separados por el área de vulnerabilidad baja y media que representa el 38% restante. Por lo tanto, es fundamental plantear la conectividad interna con un sistema de evacuación distribuido por toda la zona y articulado con las vías principales de la ciudad de Manta.

Las rutas de evacuación de carácter urbano deben de tener en cuenta los sectores más distantes en relación a los espacios más seguros, pues el “El tiempo es la parte más sensible traducido a la variable espacio”. (Hans P. Intveen Pérez, 2016)

El sistema general de movilidad y evacuación a sitios seguros al interior o exterior de la trama urbana debe contar con un estudio que relacione la distancia y el tiempo con la finalidad de ubicar las zonas más difíciles de evacuar. Dentro del análisis de vías con su respectivo riesgo de licuación y tipo de suelo es prioridad el mejoramiento de suelo de las arterias más comprometidas y vulnerables a hundimientos y agrietamientos inesperados.

A continuación se describe las vías que conforman el sistema general de evacuación:

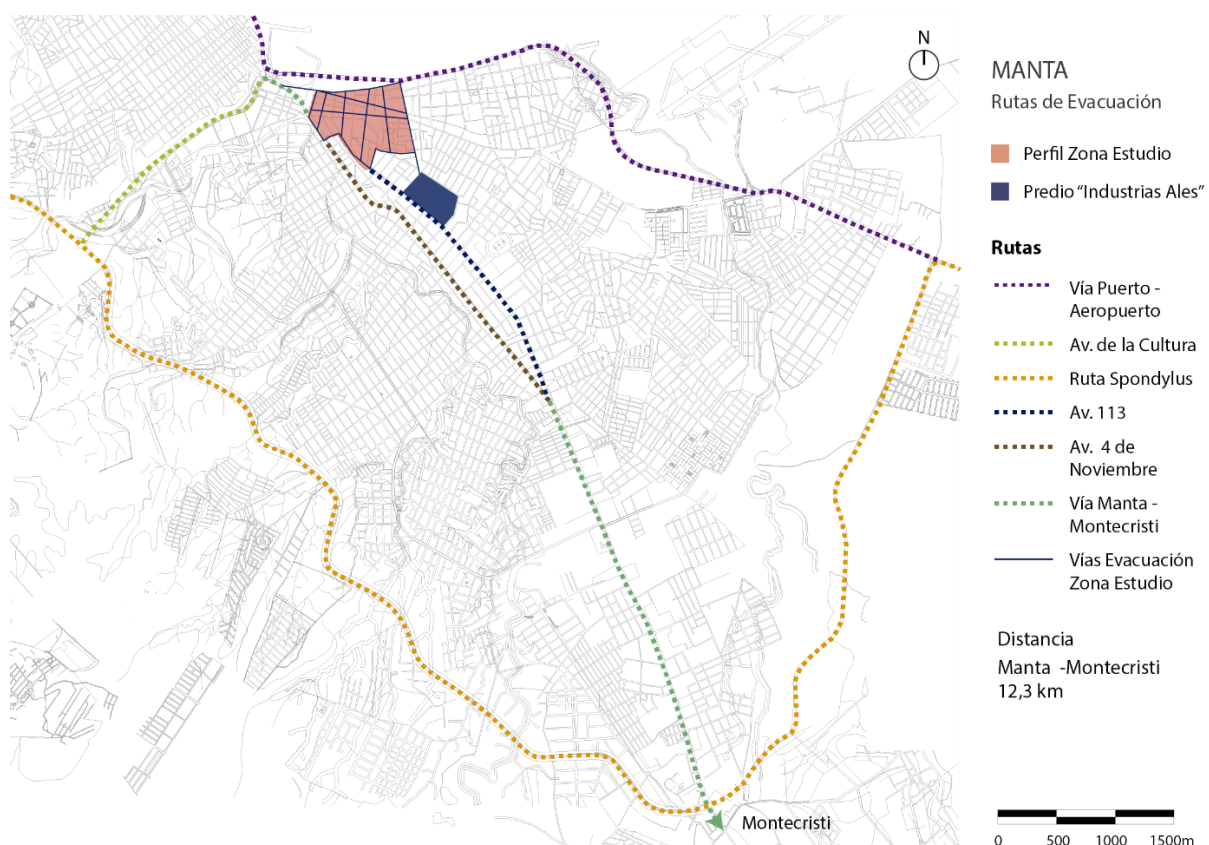


Mapeo 23: Rutas de evacuación propuestas para la zona de Tarqui.  
Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.



Resulta necesario tomar como referencia al ciudadano más desvalido, que podría ser una mujer llevando niños desplazándose a una velocidad de 2,52Km/hora, es decir, poco menos de un metro por segundo o 42 metros por minuto. (Hans P. Intveen Pérez, 2016) Esta noción de tiempo y espacio se territorializa cuando el sistema de evacuación está vinculado directamente con los espacios seguros, sostenibles y resilientes. Para determinar el tiempo de evacuación seguro se requiere de tiempo de entrenamiento ciudadano y de reconocimiento espacial otorgado por el diseño urbano.

Por otro lado, la permeabilidad se constituye en un concepto para que las instalaciones puedan permitir el paso de habitantes en caso de evacuación emergente. La configuración de las manzanas es otro aspecto a tener en cuenta en el componente de evacuación, ya que son 4 minutos en un trayecto aproximado de 120 metros de borde de manzana para relacionarse con la vía de escape.



Mapeo 24: Sistema general de evacuación, conexión hacia Montecristi.

Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

Las rutas de evacuación deben contar con señalética explicativa y entendible para la totalidad de la población, como iluminación de emergencia que conduzca a la zona segura. La construcción de una vía que circunvale la ciudad y que pueda trabajar como interconector con diferentes puntos de la ciudad es una alternativa muy válida en el momento de una evacuación; y su función en tiempos cotidianos es de bypass que descongestiona y facilita la movilidad.

### 3.4.3 Seguridad.

En mapeo N°22 de la estrategia general, se reconoce en el territorio los lugares seguros o zonas con características de autoprotección. La seguridad referida a este análisis no se la interpreta como una sensación colectiva, sino que obedece a las condiciones técnicas que debe tener la estructura urbana para brindar a los habitantes estabilidad, a pesar del impacto de un evento natural.

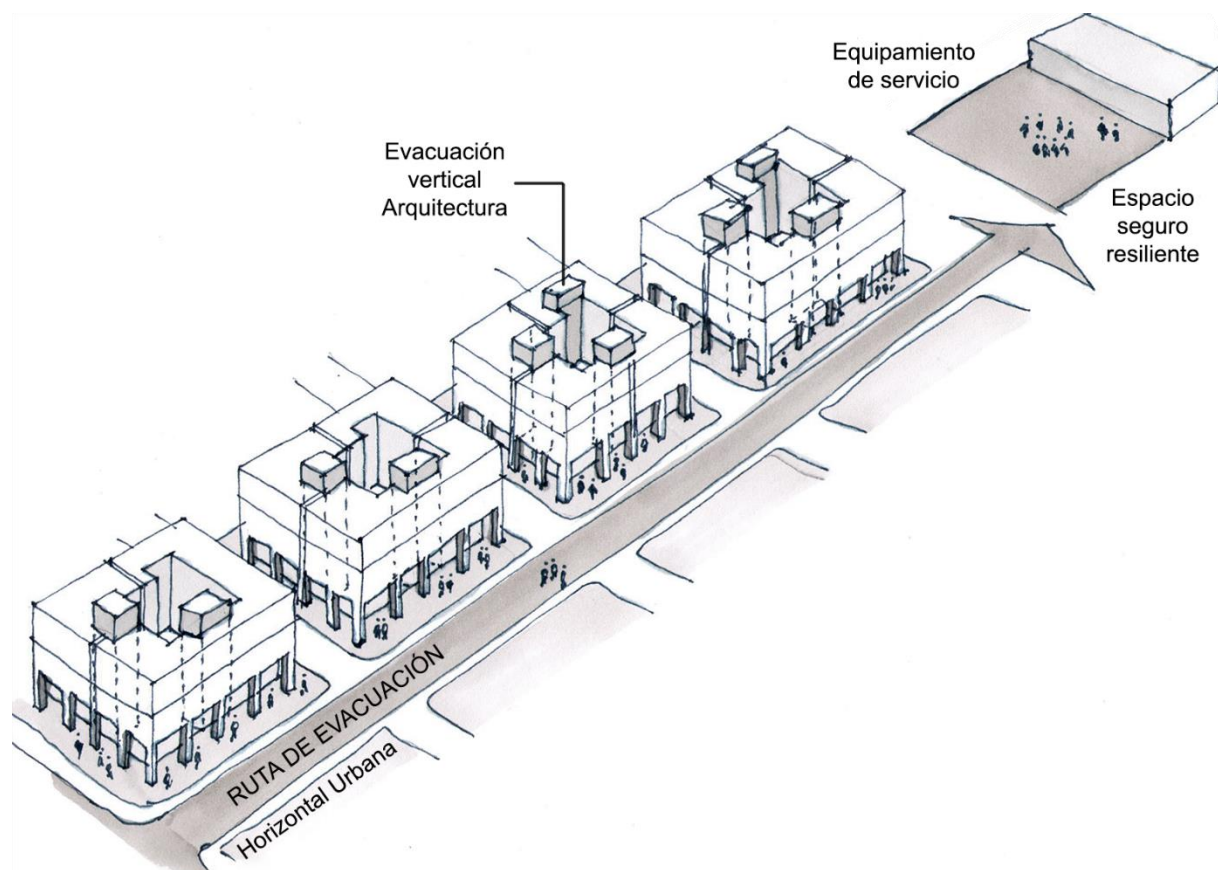
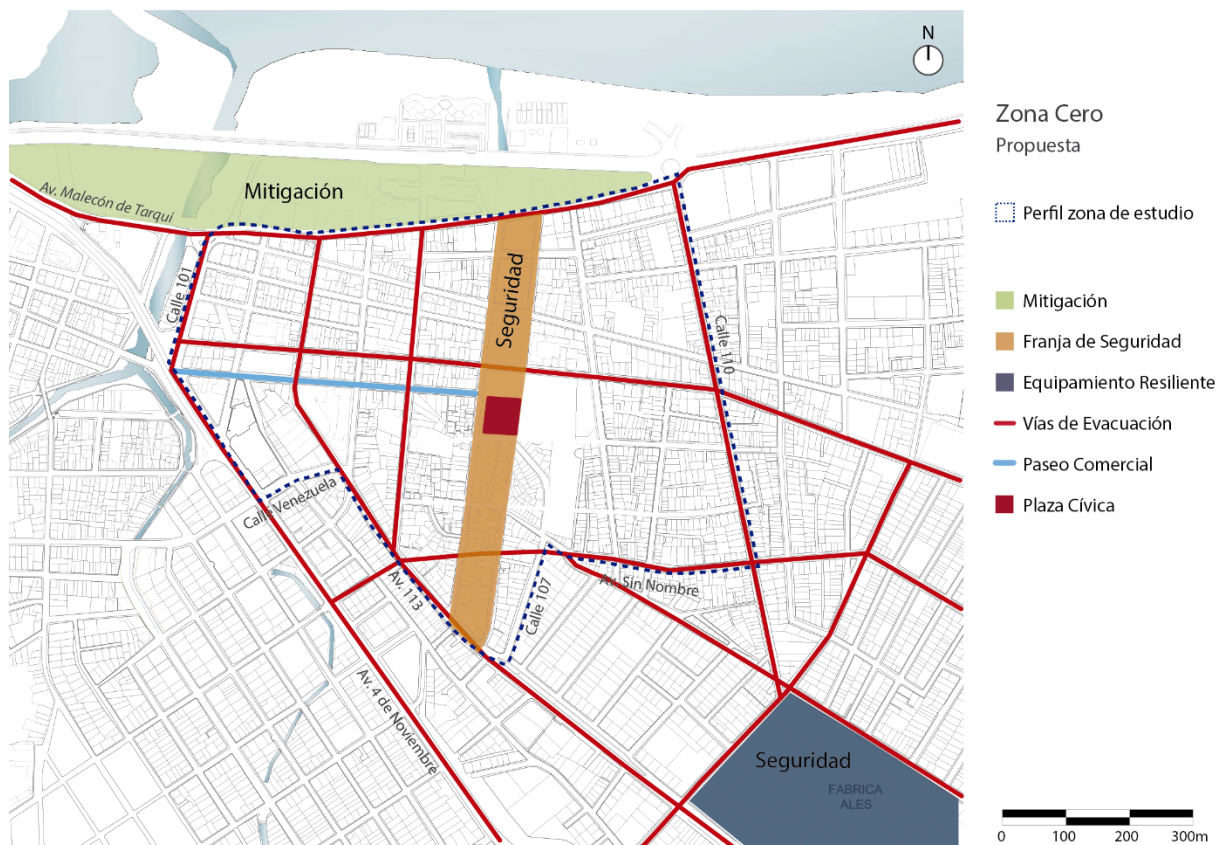


Ilustración 19: Esquema de manzanas resilientes y rutas de evacuación propuestas.  
Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

Los espacios seguros deben resistir a diferentes presiones naturales y antrópicas para cumplir con la misión de acoger por un tiempo determinado a la población afectada. Por esta razón los equipamientos críticos o vitales de la ciudad “tales como colegios, centros de salud, cuarteles de bomberos, policías o centros penitenciarios entre otros no pueden estar emplazados bajo ninguna circunstancia en zonas de riesgo” (Baeriswyl Rada, Diciembre, 2014). Igual restricción se aplica para los centros de acopio, abastecimiento y combustibles.

El espacio público es el indicado para acoger la mayor parte de la población en momentos de emergencia, dada su característica de espacio abierto, flexible y con infraestructura sostenible para atender a la mayoría de los damnificados. De igual manera los corredores peatonales de evacuación deben ser seguros para atender las necesidades de los que se trasladan a lugares seguros.



Mapeo 25: Componentes de la estrategia.  
Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

En la mancha de clasificación de media y baja vulnerabilidad se encuentra la posibilidad de configurar un área segura para involucrar los usos de vivienda, comercios, equipamientos de baja escala, espacio público y recreación. También se abre la alternativa de densificar el suelo con vivienda de altura hasta tres pisos.

Dentro de la estrategia general de resiliencia, se involucra el espacio seguro como la plaza cívica entre las calles 109 y calle 1067, la franja segura entre las calles 106 y 107 y desde la Av. Malecón hasta la calle 113, y por último el equipamiento seguro de resiliencia ubicado en el predio de la fábrica Ales, se constituyen los elementos vitales para la preparación y adaptabilidad ante un evento natural sísmico o hidro dinámico. Los aspectos mencionados anteriormente deberán garantizar los servicios de agua, energía eléctrica, alumbrado público, accesibilidad, almacenamiento de alimentos, mecanismo de fumigación, manejo de desechos entre otros.

“En concreto esta herramienta promueve el desarrollo de diversas áreas verdes de varios tamaños y tipos, lo cual contribuye a la multifuncionalidad de la ciudad después de un desastre, proporcionándole espacios abiertos en los cuales refugiarse, localizar recursos y satisfacer otras necesidades que surjan después de una catástrofe”. (Paula Villagran, 2016)

### **3.5 ESTRATEGIA COMPLEMENTARIA.**

A la estrategia general se incorpora elementos complementarios, tales como la franja segura, el paseo comercial, la constitución de manzanas resilientes y sostenibles, la reparcelación de manzanas como resultado de la continuidad de las vías y finalmente el tratamiento especial al sector hotelero.

A continuación se observa el esquema de zonificación

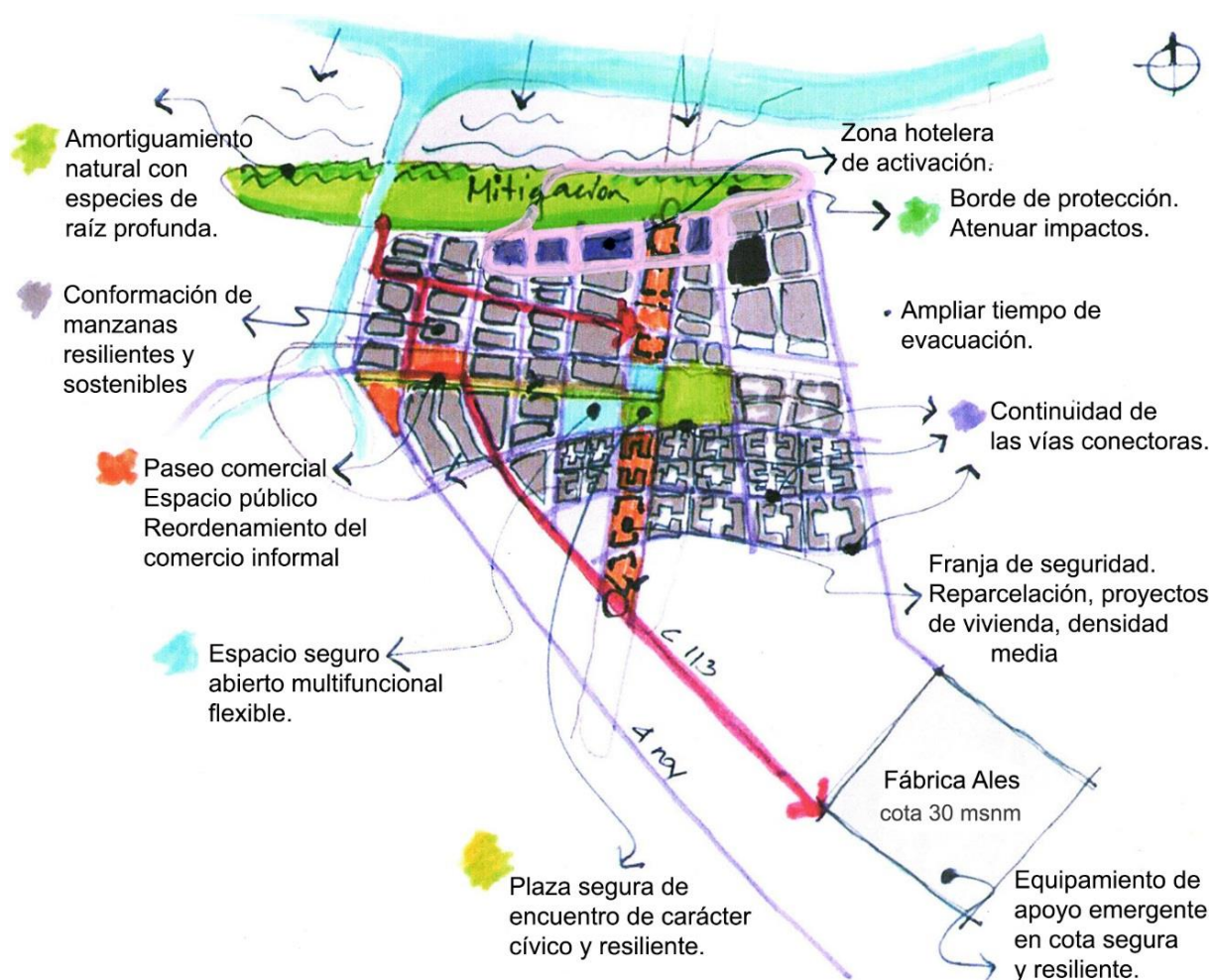


Ilustración 20: Estrategia general y complementaria.

Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

### 3.5.1 Franja segura.

Esta pieza urbana tiene un área total de 5,6 ha, compuesta por 8 manzanas y 179 predios, la cual atraviesa la trama urbana de norte a sur desde la Av. Malecón y la calle 113, entre las calles 106 y 107. Empieza desde la cota 5 msnm y termina en la cota 25 msnm. Se encuentra asentada sobre la zona con clasificación de media y abaja vulnerabilidad, con respecto a riesgo de licuación y tipo de suelo.

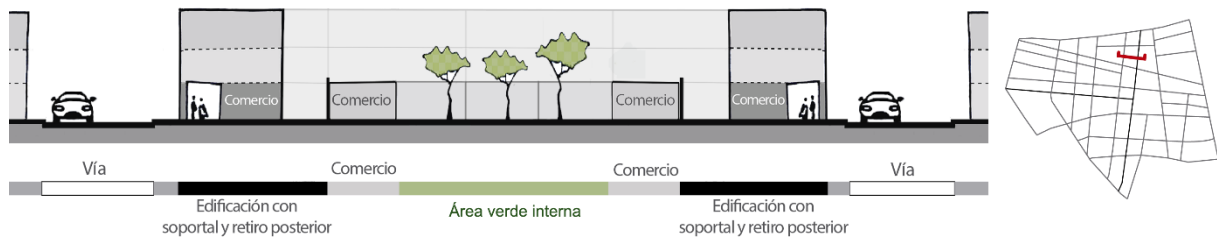


Ilustración 21: Corte esquemático franja segura.  
Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

Dentro de esta franja se encuentra una plaza de encuentro de aproximadamente 0.3ha, cuya función es de brindar un espacio seguro, totalmente autónomo y sostenible para ser utilizada en respuestas inmediatas. De igual manera, se plantean áreas verdes de carácter recreativo y cultural, incluyendo programas multipropósito en casos de emergencia. Complementado con vivienda en altura de máximo 3 pisos, reubicando todos los predios reparcelados en manzanas seguras, resilientes y sostenibles.

Esta zona incluye la columna vertebral de rutas de evacuación hacia la cota segura (30 msnm), y a los dos extremos se ubican paradas de transporte público, conformando un anillo de movilidad al interior de la franja. Además se incluye señalización didáctica e informativa sobre el uso del espacio público en caso de eventos naturales adversos y el direccionamiento hacia los espacios seguros.

La utilización del alumbrado público alimentado por energía solar y el mobiliario urbano antivandálico serán elementos que conformen esta franja. Los equipamientos de ayuda serán módulos temporales (containers) abiertos para la capacitación y atención inmediata.

### 3.5.2 Paseo comercial

Este eje urbano de la Av. 109 que va de este-oeste y es interceptado por la calle 106, con una longitud aproximada de 653m, es planteado como espacio público lineal en plataforma, con el propósito de organizar y agrupar el “mercado de la calle”, definiendo la capacidad y los servicios de apoyo para esta actividad comercial.

El paseo comercial se relaciona con la franja de seguridad al unirse en la calle 106, provocando un cruce con la ruta de evacuación principal y los espacios seguros multipropósito. De la misma forma sobre la av. 4 de noviembre y la calle 102, se plantea una plaza de ingreso lo suficientemente amplia para recibir el flujo importante de la av. 4 de noviembre, incluyendo una parada de transporte público y sitios de estacionamiento vehicular.

La vinculación con las edificaciones existentes y reconstruidas podrán hacer uso de la planta baja para comercio, sin invadir la acera y el soportal con exhibiciones, ya que el comercio estará ubicado en el centro del paseo comercial.

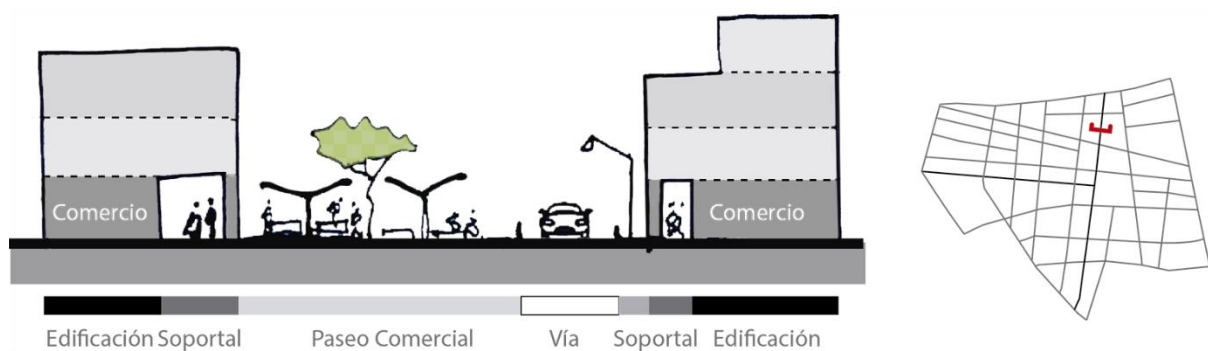


Ilustración 22: Corte esquemático del paseo comercial vehicular y peatonal.  
Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

### 3.5.3 Reparcelación de manzanas.

De acuerdo a la estructura urbana, hacia la zona sur oriente y sur occidente del área de estudio, se identificaron 10 manzanas con un área de 13.66 ha con forma irregular, con áreas extensas y pequeños predios al interior, provocando la creación de pasajes estrechos. En algunos casos, como se muestra en la manzana 38, estos pasajes cruzan la manzana por el interior como único medio de accesibilidad peatonal. Además, la alta densidad poblacional de estas manzanas es producida por la subdivisión del suelo en lotes reducidos y de forma irregular, misma que produce que la evacuación aumente el riesgo y la vulnerabilidad de la zona frente a posibles eventos naturales con consecuencias adversas.

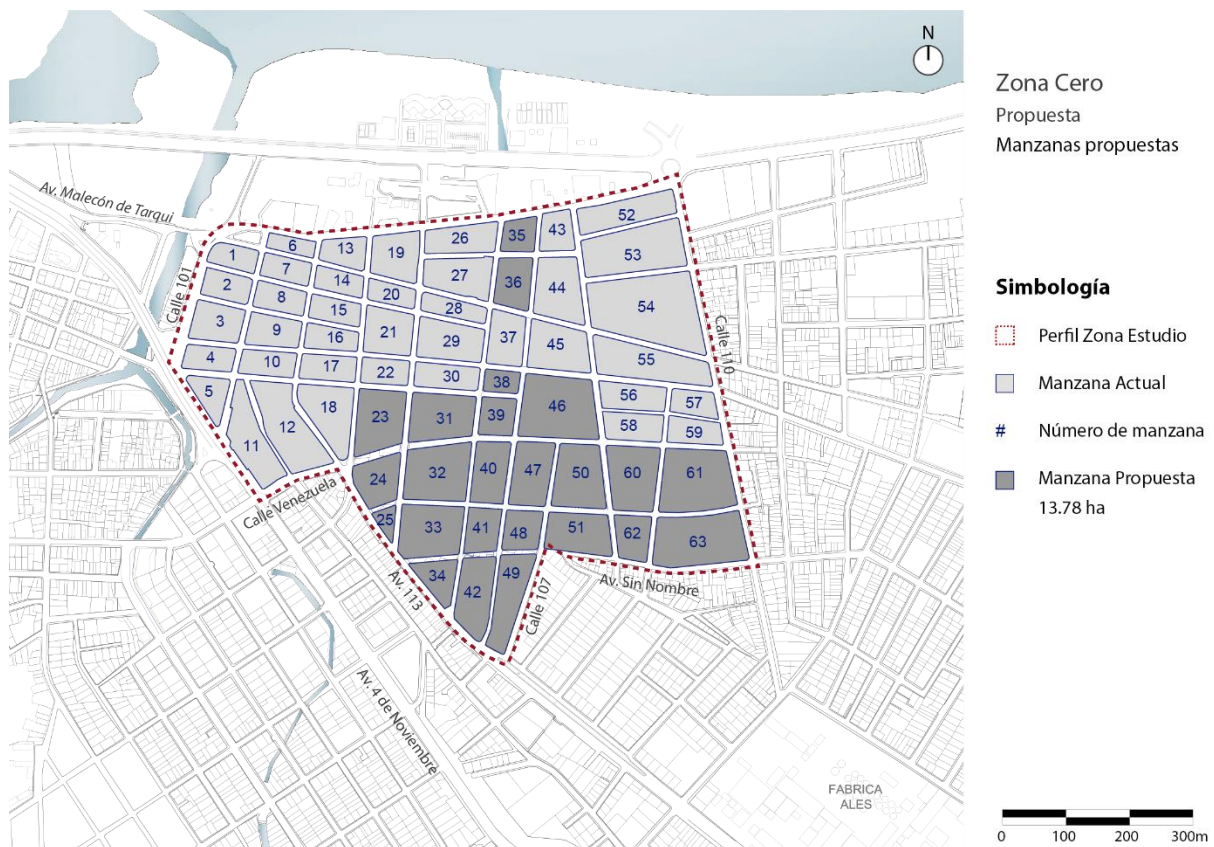


Mapeo 26: Manzanas a reparcelar. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

A partir de las manzanas identificadas en el anterior mapa, se propone reparcelar dicha área, a fin de prologar las av. 109, av. 110, cj. 110 de sentido este-oeste y la av. 4 de mayo de norte a sur y reagrupar este sector en 24 nuevas manzanas con 745 predios. Esta zona marcada presenta el suelo menos vulnerable, brindando la oportunidad de densificar en altura y promover un reordenamiento general, incluyendo zonas seguras de carácter resiliente.

El tratamiento de reparcelación constituye la regularización de toda la infraestructura física (agua, alcantarillado, energía, alumbrado público) optimizando los recursos y la distribución equitativa de los mismos. El reparcelamiento no constituye un desplazamiento a zonas periféricas, sino más bien a un reordenamiento urbano para iniciar un proceso de cambio hacia la reducción de la vulnerabilidad.





Mapeo 27: Nuevas manzanas propuestas. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

### 3.5.4 Manzanas resilientes y sostenibles.

Para garantizar la recuperación de cualquier zona en riesgo, es importante plantear las formas de gestión desde la misma estructura urbana. Por esta razón, las 63 manzanas en la nueva organización se convertirán en unidades de pronta recuperación, con el propósito de gestionar autonomía de servicios en cada una de ellas, nombrando por manzana una comisión de seguridad, cuya función será de mantener informada y capacitada a las personas que viven y usan las edificaciones de cada manzana.

Las manzanas pre-existentes que se encuentran con edificaciones deberán ser evaluadas estructuralmente y realizar su respectivo reforzamiento, si el caso lo amerita.

Con las edificaciones nuevas, una vez aprobadas por el municipio, aplicando las normas de seguridad se incluirán en el diseño parámetros de sostenibilidad y resiliencia, tales como

considerar cisternas de agua comunal, iluminación con baterías solares, un generador a combustible, incluyendo apliques externos de iluminación con fuente de energía solar, almacenamiento de alimentos no perecibles en bodegas comunales para la redistribución en momento de emergencia.

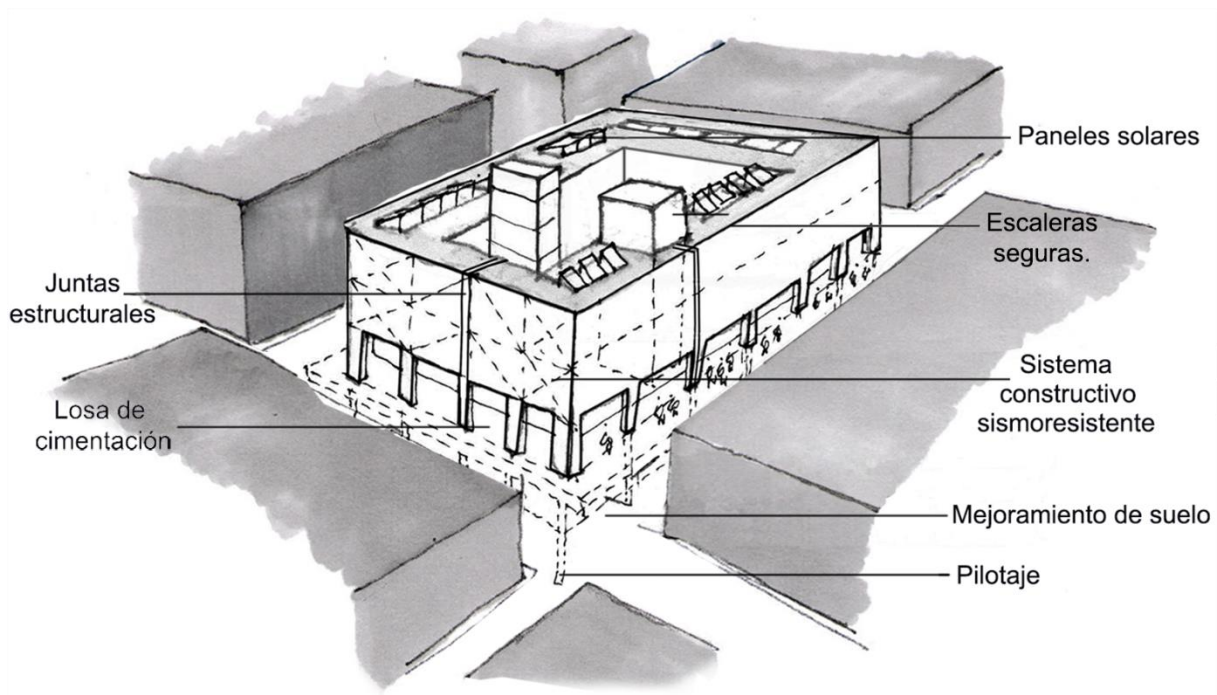


Ilustración 23: Esquema de manzanas resilientes y sostenibles propuestas.

Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

Este tipo de organización para la gestión de eventos reduce el tiempo de retorno desde los lugares seguros y la participación del tejido social solidario, será la forma de co-responsabilidad para prepararse, responder y recuperar los impactos minimizados por un enfoque resiliente.

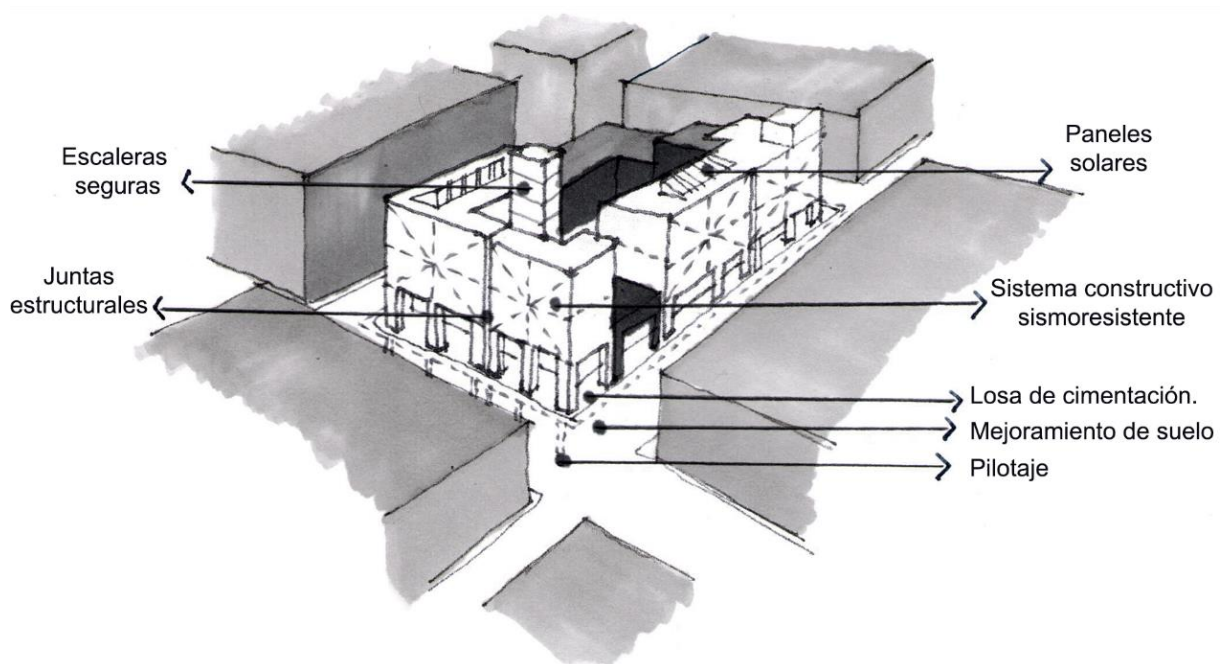


Ilustración 24: Esquema de manzanas resilientes y sostenibles propuestas con edificaciones existentes.  
Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

### 3.5.5 Zona hotelera.

La zona está ubicada entre las calles 104 y 108 de este a oeste, y la av. Malecón y av. 102 de sur a norte, con un área aproximada de 1,7 ha y 47 predios. Más allá de los análisis geo-espaciales, que sin lugar a duda han generado los espacios y sectores de maniobra para emplazar cualquier estrategia resiliente, el sector turístico y comercial fue la actividad más golpeada en el terremoto del 16A. Sin embargo, dentro de la propuesta se asigna una zona con énfasis hotelero y comercial hacia el borde costero, conectada directamente con la franja de seguridad, con la idea de repotencializar el sector turístico de Tarqui.

Existe un área hotelera que se encuentra entre las calles 101 y 104, que fue fuertemente golpeada y desactivada por varios meses. Esta zona presenta una vulnerabilidad “muy alta” desde las variables que se analizaron anteriormente. Sin embargo, tal como se muestra en la imagen fotográfica, los esfuerzos de los empresarios para resurgir después del desastre parecen ser improvisados y sin un futuro estable, ya que este lugar exige un mejoramiento de suelo singular, una cimentación con pilotes y una estructura sismoresistente. Se abre el debate acerca

de si la “reconstrucción sin norte” es peor que el estado anterior, por esta razón urge la necesidad de realizar una planificación desde el punto de vista resiliente y sostenible.



Fotografía 4: Reconstrucción sin norte. Fuente: Google Street View, 2015 y Manuel Uribe F., 2017.

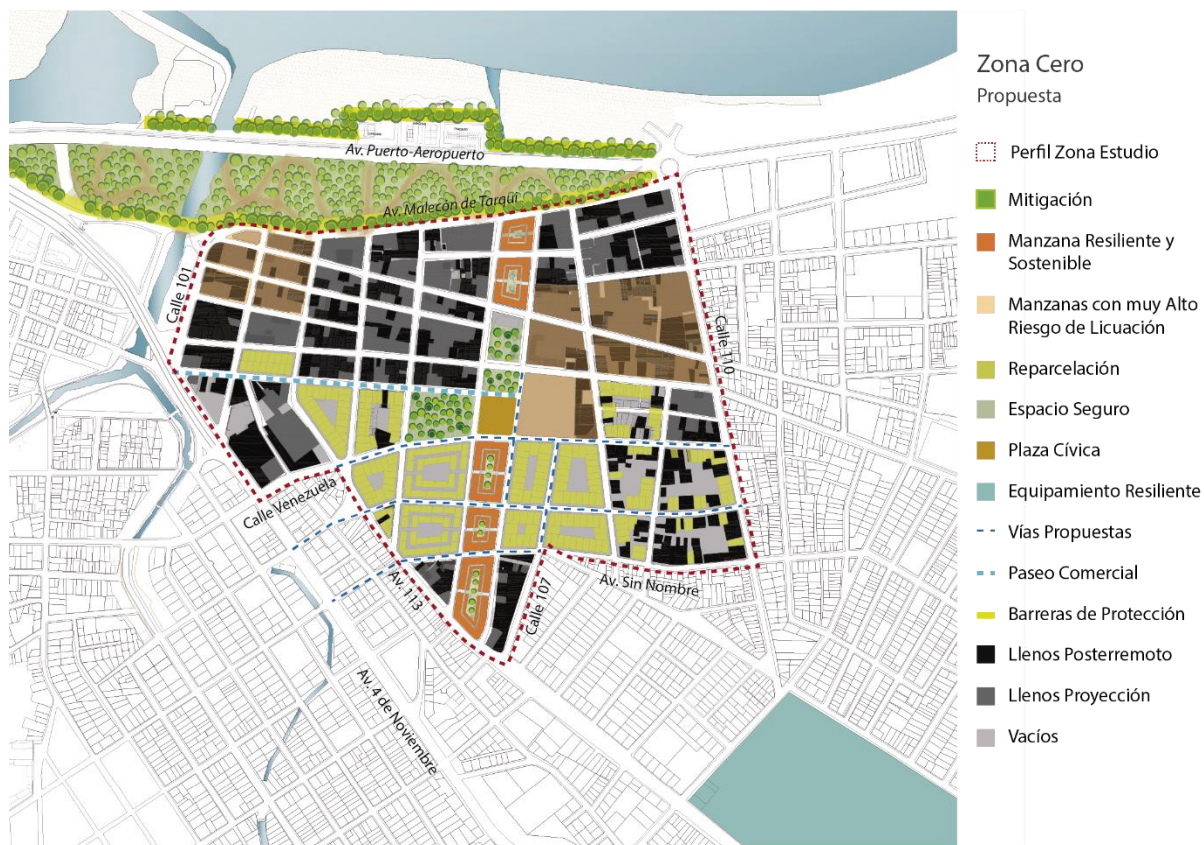
### 3.5.6 Equipamiento resiliente.

De acuerdo al mapa de riesgos por inundación de tsunami en la zona de Tarqui, la cota de riesgo está en 30 msnm, generando una cobertura y afectación total sobre la “zona cero”. Por lo cual, según planimetría se estima que los espacios seguros con respecto a este fenómeno natural se encuentran a 1265 metros del punto más distante de la zona de estudio y tomaría alrededor de 30 minutos, a una velocidad de 2.5 km/h (promedio de una persona de la tercera edad) llegar al equipamiento seguro.

El terreno de la fábrica Ales (organización privada) se ubica en la cota 30 msnm, con un área aproximada de 10,7 ha, entre las calles 113 y 111. Debido a la ubicación de este equipamiento dentro de la zona segura, este deberá ser modificado de uso en caso de emergencia ciudadana como es un posible tsunami, brindando atención inmediata en temas de salud y albergue temporal.

El capital social y territorial no está inscrito en ninguno de los planes maestros, ni en las obras propuestas como lo indica Yasna del Carmen Contreras G. y Maricel Beltrán B. en su

texto “Reconstrucción con capacidad de resiliencia” (2015, pág. 11), pero acudir a los vínculos comunitarios y solidaridad territorial forman parte de la piedra angular para actuar de forma resiliente.



Mapeo 28: Estrategia general y complementaria. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

### 3.6 IMÁGENES DE LA PROPUESTA.

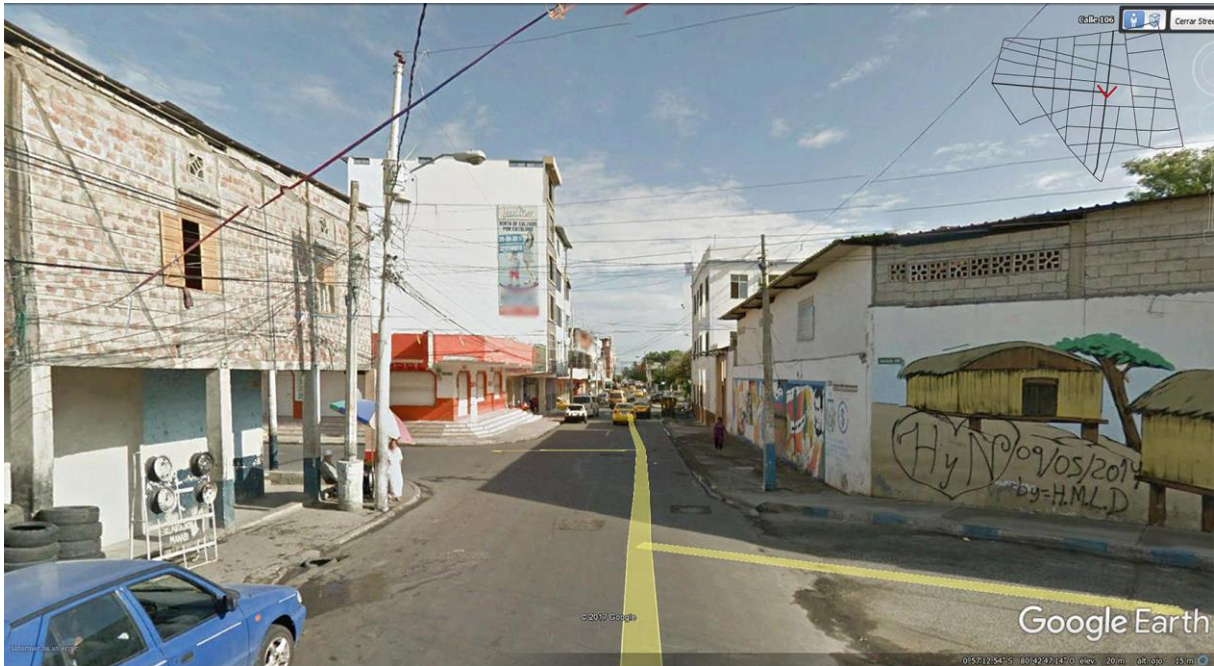


Ilustración 25: Vista general de la Planificación Resiliente. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.



Ilustración 26: Estrategia general y complementaria. Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

ANTES



DESPUÉS



Ilustración 27: Reconstrucción urbana desde la Resiliencia. Fuente; Google Earth, 2015.  
Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.



## CONCLUSIONES

1. La presencia de amenazas constates es una realidad para todas las naciones, pues esta es inherente al ser humano, es parte de la interrelación hombre – naturaleza y a su proceso continuo de adaptación mutua. Por lo tanto, los desastres no son de origen natural per se sino que son el resultado de la convergencia del riesgo y vulnerabilidad, los cuales aumentan dependiendo de la forma de planificar y hacer ciudades. “El uso de nuestro espacio geográfico, muchas veces de espaldas a su dinámica natural y más bien cercana a la simple ocupación y explotación, nos conduce a una frecuente minimización del riesgo y la amenaza, y en definitiva catástrofe” (F. Arenas 2010)
2. El continente americano se encuentra en una zona altamente propensa a ser sorprendida por sismos y tsunamis, que obliga no solo a pensar sino a imponer una planificación urbana resiliente, para lo cual es necesario aclarar que resiliencia es una condición que no solo contempla la resistencia al evento natural adverso, sino más bien enfatiza la capacidad de una comunidad para recuperarse ante un evento traumático, a través de una reconstrucción innovadora y participativa que permita una rápida adaptación a las condiciones adversas.
3. En Ecuador la vulnerabilidad legal e institucional profundizan los impactos negativos de un desastre; debido a que la planificación y ordenamiento territorial pretende, según la última legislación ecuatoriana aprobada, lograr la distribución equitativa de la riqueza en **valores de superficie**, sin considerar las consecuencias de un mal manejo de suelo como capital tangible en el que se sustenta una nación. Adicionalmente, la realidad del país es que la localización de cualquier inversión sobre el territorio no se pregunta sobre los impactos del proyecto en determinado lugar, sino más bien el grado de utilidad está por encima de un nuevo orden territorial que considera a la resiliencia como factor primordial. Los estudios de impacto ambiental y sus medidas de mitigación son en su mayoría ignoradas, situación que pasa factura cuando el evento natural se presenta.

4. Si bien es cierto un DESASTRE es la combinación de riesgo y vulnerabilidad, como elementos detonantes que potencializan sus impactos negativos, estos también pueden ser reducidos si la capacidad de resiliencia de la comunidad es alta. Pero lamentablemente, al menos en países como Ecuador, la planificación resiliente ha considerado únicamente la creación de Instituciones que lideren la Gestión de Riesgos, cuyos planes han sido centralizados y elaborados desde un escritorio, desconociendo las particularidades de cada región y desvinculados de la población afectada, lo que da como resultado una vulnerabilidad institucional muy marcada a todo nivel. El marco regulatorio vigente, es ineficiente, su aplicabilidad recién está dando los primeros pasos para posicionarse y se encuentra viciado de una serie de falencias técnicas y operativas que generan incertidumbre y serias dudas sobre la efectividad de los esfuerzos gubernamentales. La gestión de Riesgos ha sido colocada en una suerte de catedra teórica útil para formular planes a nivel mundial y fijarse objetivos a largo plazo, pero totalmente ineficiente para ser aplicada en territorio.

En el caso de Ecuador, el terremoto del 16 A evidenció de que pese a que el tema de Gestión de Riesgos parece tener prioridad en la Constitución de la República, el marco operativo y la Instituciones creadas para este efecto sufren de graves deficiencias estructurales. Un ejemplo es la normativa que rige a la Secretaría de Gestión de Riesgos que pese a su nivel de Ministerio y órgano rector está amparado únicamente en reglamentos y leyes inferiores.

5. En la legislación ecuatoriana se establece que en el territorio deben ser los GAD's los que generen las normas básicas y establezcan los mecanismos de control adecuados para reducir la vulnerabilidad tanto natural como física e institucional. Las ordenanzas deben transparentar la situación de riesgo de las diferentes zonas de su jurisdicción con mapas de riesgo y amenazas, así como con políticas operativas que lejos de anestesiar la institucionalización y desgobernabilización de las zonas de más alto riesgo, logren una reestructuración que vaya desde lo cultural hasta su posicionamiento en territorio, a pesar del costo socio- político y económico que esto

represente. Adicionalmente es responsabilidad del GAD encaminar sus esfuerzos para evitar que la informalidad determine la forma de hacer ciudad.

Sin embargo la postura de las autoridades, especialmente de los Alcaldes, es que las amenazas siempre son potenciales y mientras no lleguen, prepararse para afrontarlas constituye un desperdicio de recursos. El lema parece ser: “Ignóralas y desaparecerán”, pero olvidan una realidad “los terremotos no piden sobornos para evitar estragos” (V. Mario 2016) simplemente suceden y los asentamientos urbanos responden reactivamente para subsistir cada vez que se manifiesta la naturaleza.

6. Por su parte la responsabilidad que debe asumir la sociedad en su conjunto pero especialmente del ciudadano común; especialmente si ya ha sufrido algún desastre, es dejar de lado la cultura de la victimización, la cual renuncia a la posibilidad de incrementar su capacidad de aprender, adaptarse y recuperarse. Esta victimización afecta también a las autoridades locales provocando un retraso mayor en el proceso de reconstrucción y desviando la atención a otras prioridades
7. Las medidas de preparación siempre presuponen un elevado costo social, económico y político que no todos, incluyendo autoridades y sociedad civil, están dispuestos a pagar, más aun cuando se tiene la palabra **amenaza** por delante, pues no es un hecho consolidado - aunque informe técnicos aseguren que un evento natural adverso está por suceder, no pasarán de ser eso, solo predicciones con alto margen de error.
8. La postergación de la aplicación de estrategias resilientes durante la ocurrencia de eventos naturales se debe a que la voluntad se disuelve frente a otras prioridades, que al parecer son más reales y no se basan solo en una hipótesis de ocurrencia. Sin embargo hay que tomar en cuenta que la resiliencia es una condición de crecimiento continuo en la cual se ven involucradas actividades de la vida cotidiana, que deben mirarse desde otro punto de vista. El aletargamiento que impide la toma de decisiones a todo nivel, genera consecuencias nefastas dado que los desastres naturales van más allá de la destrucción de infraestructura física aislada, producen la fractura del tejido socio-económico y productivo que afectan a la nación entera.
9. Cuando un desastre sucede, lo único certero es el caos, que puede ser entendible en el momento mismo de la emergencia porque es el resultado traumático de un cambio

brusco y repentino de las condiciones normales de vida de una comunidad. Pero es inaceptable que se mantenga aún durante el proceso de reconstrucción, especialmente por la falta de liderazgo de una instancia del más alto nivel que pueda organizar la ayuda y priorizar los proyectos. Muchas veces la falta de recursos no es el principal problema, sino la desorganización imperante que causa duplicidad de funciones, incoherencias entre instituciones e incertidumbre en la población.

10. El momento inmediato del posterremoto y el reto de la reconstrucción no solo involucra a múltiples actores, sino que cada uno de estos aporta con diferentes ideologías. Entre la sociedad civil se encuentran los radicales, que sostienen que la relocalización es la mejor alternativa, los inmediatistas que creen que con medidas coyunturales de corto plazo se logra una reconstrucción efectiva, los que por falta de recursos centran sus esperanzas en la ayuda gubernamental y esperan pacientemente las decisiones de las autoridades. Y en medio de ellos se encuentran los oportunistas que acechan por el valor del suelo y dan inicio a un proceso de gentrificación. No obstante, este supuesto de convertir la crisis en una oportunidad individual puede llegar a generar una vulnerabilidad mayor, pues en la mayoría de los casos resulta más costoso una cimentación técnica que las mismas expectativas de ganancia por metro cuadrado. La inversión es directamente proporcional a la utilidad, sin embargo el propietario sin opciones ni oportunidades está presionado a vender su propiedad reubicando sus intereses en otras zonas de la ciudad.
11. Desde el sector público, en el caso específico del Ecuador luego del terremoto del 16 de abril del 2016 hasta la fecha actual (julio 2017), existen varios actores que desde su punto de vista quieren liderar el proceso de la reconstrucción, lo que provoca justamente caos e incertidumbre. La Secretaria de Gestión de Riesgos fue desplazada en sus funciones de líder del proceso de manejo de desastres, inclusive desde la etapa de la emergencia por orden presidencial algunos ministerios asumieron el liderazgo en los territorios afectados, desplazando a los gobiernos locales, que a su vez se vieron limitados y vulnerables a cooperar de forma proactiva en el proceso de reconstrucción. Posteriormente la creación improvisada de la Secretaria Técnica de la Reconstrucción con apoyo de Ecuador Estratégico, que

hasta ese entonces era la Institución encargada del manejo de los sectores “estratégicos del país”, dirigieron las funciones de reconstrucción desplazando al Servicio de Contratación de Obras (SECOB), que hasta la fecha se encargaba de la contratación, construcción y fiscalización de las obras financiadas por el Gobierno Central. Ministerios como el de Vivienda, e Inclusión Económica aportan con acciones aisladas que se generan únicamente desde su ámbito de acción muy particular. Los GAD’s, por su parte, se vieron sobrepasados por la magnitud del desastre que revelo una condición de vulnerabilidad tan profunda y cotidiana que era ya parte de la convivencia diaria de los mantenses, quienes apostaban a que las predicciones técnicas no pasaría de ser una hipótesis. Lamentablemente, la realidad fue otra, el terremoto sucedió dejando el saldo negativo que todos conocen.

12. Después de lo anotado la pregunta es ¿se pudo reducir estos impactos negativos a través de la planificación y diseño urbano resiliente? La respuesta es un rotundo SI que se deriva del concepto mismo de resiliencia, enfocado precisamente en enfrentar y reducir los efectos del desastre y no en evitarlo. No solo se trata de medidas de prevención sino de adaptabilidad a la nueva condición. Cuando existe incompatibilidad entre la convivencia y la adaptabilidad de un escenario artificial como lo es la ciudad sobre un mundo natural, los desastres son interpretados como ataques de la naturaleza, sin considerar que lo artificial debe adaptarse al constante movimiento de la naturaleza, optando por estrategias resilientes y sostenibles que garanticen el futuro de las próximas generaciones, porque la geografía no condena a la humanidad sino más bien está para dignificar al ser humano con sus propios recursos. Si no se reduce la vulnerabilidad el tiempo de recuperación es más largo. Entre más profundo es el desastre más lenta es la recuperación y reconstrucción; y, entre menos vulnerabilidad posee un territorio se necesita menos reconstrucción y más rehabilitación.
13. Sin embargo, para que una planificación y diseño urbano sea resiliente, se concluye que debe considerarse las siguientes premisas:
  - Reconstrucción por reconstruir lo físico, sin tener en cuenta las diversas condiciones que presenta el suelo, y por ende la vulnerabilidad existente, sería una

irresponsabilidad social por parte de los actores que se encuentran inmersos en este proceso reconstructivo.

- La reconstrucción debe asumir un compromiso frente a un nuevo evento natural para modificar las condiciones de suelo, la estructura urbana y los aspectos constructivos en una zona de alto riesgo como Tarqui por estar en un borde costero del Pacífico directamente relacionado con los movimientos de la Placa de Nazca.
- Establecimiento de una estrategia general para mitigar y reducir los impactos adversos de un evento natural.
- El primer paso debe ser estudio de microzonificación sísmica y suelos que sea la base para la planificación resiliente.
- Construir la prevención desde la estructura urbana por manzanas, debido a que cada una de ellas conglomeran un grupo de personas de diferentes edades y realidades y que deben ser conscientes de las limitaciones que cada unidad de manzana tiene por su ubicación, proximidad y tipo de suelo con relación al sistema general de evacuación y espacios seguros.
- La importancia de diseñar estrategias complementarias que se vayan ejecutando por etapas a largo plazo, como la reparcelación de manzanas inseguras y accesibilidad indirecta.
- Soluciones estructurantes a nivel urbano para conectar el sistema de movilidad con un enfoque de prevención y evacuación.
- Organizar el comercio popular de la calle en ejes que se encuentran conectados al sistema de evacuación, protección y seguridad. Este comercio informal debe ser integralmente absorbido por el espacio público constituyéndose este como parte del sistema general de evacuación.
- Diferenciar las vías vehiculares de las peatonales con comercio, con el objetivo de reordenar el transporte público y particular para darle paso al peatón y a la movilidad alternativa.

La aplicación de estas estrategias resilientes contesta con una segura afirmación a las preguntas que dieron origen a esta investigación. De hecho, el diseño urbano resiliente debe estar al servicio del bien común y por lo tanto, su correcta aplicación en territorio no solo cumplirá con una función física y muchas veces ajena a la población sino que será determinante al permitir salvar vidas como consecuencia del incremento del tiempo para evacuación de la población afectada por un tsunami. Estos minutos vitales se aumentaran al proteger los desplazamientos verticales a través de escaleras hacia las rutas de evacuación más cercanas y al asegurarse que éstas cumplan con la condición de seguridad y de fácil acceso, y especialmente localizadas en todas las zonas vulnerables.

Por otro lado e igual de importante es que la planificación y diseño urbano resiliente permite que la población no solo retorne sino recupere, e incluso mejore sus condiciones de habitabilidad urbana después del desastre, reduciendo, de esta manera, los impactos pos traumáticos y mejora la calidad de vida.

La reconstrucción en Tarqui evidencia varias aristas y complejas realidades, entre ellas, la fractura del tejido social y el posicionamiento paulatino de una posible gentrificación. Aunque estos son temas de vital importancia para el sector afectado, en este estudio se tiene en cuenta la variable de vulnerabilidad física iniciando desde la condición del suelo, ya que gran parte de la estructura urbana de Tarqui se encuentra sobre tipo de suelo F y D, o sobre suelos con riesgo de licuación.

Cualquier intervención por más minúscula que sea tendrá que considerar la condición del suelo del sector y la evaluación de los sistemas constructivos utilizados. Por esta razón la reconstrucción debe empezar de abajo hacia arriba teniendo en cuenta que los riesgos no se encuentran bajo control de las instituciones centrales, locales y de la población, sino de la propia naturaleza.

El reto de generar una cultura resiliente tanto en el ámbito de la planificación como de la ejecución de proyectos urbanos y convivencia social, es un proceso que tomará varios años, y que necesita de políticas públicas continuas y de la descentralización con autonomía en la toma de decisiones. Este trabajo investigativo pretende aportar con una metodología clara que

permita a los gobiernos locales desarrollar un proceso concreto de reconstrucción resiliente con un norte claro. Los resultados arrojados son la base para la elaboración de un plan maestro que permitan determinar las prioridades y determinar con claridad QUIEN HACE QUE Y CON QUE RECURSOS.



## BIBLIOGRAFÍA

- América del Sur: Una Visión Regional de la Situación de Riesgo y Desastres.* (2013).  
(2011-2012). *Análisis de Riesgo de Desastres en Chile. VII de acción de DIPECHO en Sud América.*
- Análisis de Riesgos de Desastres en Chile.* (2011-2012). Chile.
- Andreas Feldmann, J. M. (2008). *Revista de Ciencia Política.* Recuperado el Abril de 2017, de HAITÍ: TRIBULACIONES DE UN ESTADO COLAPSADO:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32414668012>
- Arauz, M. F. (2017, Abril, Mayo). Las cifras pendientes que deja el terremoto. *Revista Nuestro Mundo*(90), 58-61.
- Artículo 19. (n.d.). In R. a. Pública.
- Baeriswyl Rada, S. (Diciembre, 2014). Aprender a habitar con las amenazas de la naturaleza. La experiencia del terremoto y tsunami de 2010 en las costas del BÍO-BÍO. *Revista Márgenes, Vol 11Nº15*, 7-16.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2011). *Programa para América Latina y el Caribe.* Recuperado el Abril de 2017, de Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos:  
[https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7385/Nota\\_Tecnica\\_Indicadores GRD\\_%20Haiti%20%28espanol%29.pdf?sequence=1.](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7385/Nota_Tecnica_Indicadores_GRD_%20Haiti%20%28espanol%29.pdf?sequence=1)
- BBC Mundo. (2016). *Haití "destrozado" por el huracán Matthew: ¿por qué el país es tan vulnerable a los desastres?* Recuperado el 9 de febrero de 2017, de BBC Mundo:  
<http://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-37582508>

- BBC Mundo. (2016, Octubre 7). *Haití "destrozado" por el huracán Matthew: ¿por qué el país es tan vulnerable a los desastres?* Retrieved Abril 2017, from BBC Mundo: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-37582508>
- BID. (2015, Diciembre). *Documento de Enfoque: Haití 2011-2015*. Retrieved Abril 2017, from [https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7327/AP\\_CPE\\_HA\\_ESPA.pdf?sequence=2](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7327/AP_CPE_HA_ESPA.pdf?sequence=2)
- Brandoli, J. (8 de Octubre de 2016). *Más de 900 muertos en Haití tras el paso del huracán 'Matthew'*. Recuperado el Abril de 2017, de El Mundo: <http://www.elmundo.es/internacional/2016/10/07/57f7718c46163f41718b463a.html>
- Cardona, O. D., & Sarmiento, J. P. (s.f.). *Análisis de Vulnerabilidad y Evaluación de Riesgo para la Salud de una Población en Caso de Desastre*.
- Centro del Agua y Desarrollo Sustentable. (2013). *Proyecto de Evaluación de Vulnerabilidad y reducción de desastres a nivel municipal en el Ecuador*.
- Centro Sismológico Nacional Universidad de Chile. (s.f.). Recuperado el 9 de febrero de 2017, de Últimos Sismos: [www.sismologia.cl](http://www.sismologia.cl)
- CEPAL. (2010). *Terremoto en Chile, una primera mirada al 10 de marzo de 2010*. Recuperado el Abril de 2017, de <http://www.cepal.org/noticias/paginas/4/35494/2010-193-Terremoto-Rev1.pdf>
- COA, C. (2012). *Estudio de movilidad e impacto de transportes de cargas y hacia el puerto de la ciudad de Manta*.
- Contreras G., Y. d., & Beltrán B., M. B. (2015). Reconstruir con capacidad de resiliencia: Casco histórico de la ciudad de Constitución y el sitio del desastre del terremoto y tsunami del 27 de febrero 2010. *Revista Invi*(83).
- CSI. (Junio de 2011). *Visión Sindical*. Recuperado el Abril de 2017, de [http://www.observatorio-rse.org.es/Publicaciones/VS\\_Haiti\\_ES.pdf](http://www.observatorio-rse.org.es/Publicaciones/VS_Haiti_ES.pdf)

Cuny, F. C. (1983). *Disasters and Development*. Oxford University Press.

Diario El Comercio. (2014). *Ecuador está asentado sobre tres sistemas de fallas geológicas*. Retrieved from <http://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador-asentado-tres-sistemas-fallas-1.html>

Diario El Comercio. (2016, Abril). Terremoto en Ecuador: Una explicación a la catástrofe.

Dr. Jean-Paul Rodrigue, D. o. (n.d.). Global Plate Tectonics and Seismic Activity.

*Enfoque para la Gestión de Riesgo de Desastres*. (2015).

EVALUACIÓN DE LA AMENAZA, LA VULNERABILIDAD Y EL RIESGO Elementos para el Ordenamiento y la Planeación del Desarrollo. (n.d.). In O. Cardona, *Los Desastres no son Naturales* (p. 45).

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. (Enero de 2015). *Terremoto de Haití: Informe de Avance de Cinco Años*. Recuperado el Abril de 2017, de <http://www.ifrc.org/Global/Documents/Americas/201501/1287600-IFRC-Haiti%205-year%20progress%20report-SP-LR.pdf>

GAMA. (2016). *Qué Son las Inundaciones?* Recuperado el 9 de febrero de 2017, de <http://www.floodup.ub.edu/inundaciones>

Ghesquiere, F., Prashant, Reid, R., Kellet, J., & KC, S. y. (2012). El Informe Sendai, gestión del riesgo de desastres para un futuro resiliente. Retrieved from <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/2012/05/18142347/sendai-re-port-managing-disaster-risks-resilient-future-el-informe-sendai-gestion-del-riesgo-de-desastres-para-un-futuro-resiliente>

Gilbert, R. (n.d.). ANTECEDENTES ECONOMICOS Y SOCIALES . In *Desarrollo Económico de la CEPAL* (p. 9).

Gilbert, R. (n.d.). Haiti: ANTECEDENTES ECONOMICOS Y SOCIALES. In *Desarrollo Económico de la CEPAL* (pp. 9-13).

Gobierno de Haití. (Marzo de 2010). *Plan de Acción para la Recuperación y el Desarrollo de Haití*. Recuperado el Abril de 2017, de [whc.unesco.org/document/106591](http://whc.unesco.org/document/106591)

*Haití*. (s.f.). Recuperado el 9 de febrero de 2017, de EcuRed: <https://www.ecured.cu/Hait%C3%AD>

Hans P. Intveen Pérez, A. (2016). Borde costero resiliente: aprendizaje post-27F para el norte grande de Chile. *Procesos urbanos*(3).

Hidalgo V., Richard. (Enero 2017). *Estudios para el plan de movilidad de la zona cero de Tarqui y del reasentamiento de la nueva zona comercial de Tarqui en los barrios Ensenadita y 5 de Junio y sus áreas de influencia*.

IFRC. (s.f.). *Definición de Peligro*. Recuperado el 9 de febrero de 2017, de Federación Internacional de La Cruz Roja y Las Medias Lunas Rojas: <http://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/sobre-desastres/definicion--de-peligro>

IFRC. (s.f.). *Federación Internacional de Sociedad de la Cruz Roja y La Media Luna Roja*. Recuperado el 9 de Febrero de 2017, de [www.ifrc.org/es/](http://www.ifrc.org/es/)

INDECI. (2017). *Aluvión-Huyaco*. Retrieved febrero 9, 2017, from Instituto Nacional de Defensa Civil: <http://www.indeci.gob.pe/prevencion.php?item=Mw==>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010). *Resultados del Censo 2010 De Población y Vivienda en el Ecuador*.

(2005). *Marco de Acción de Hyogo*. Kobe. Recuperado el Abril de 2017

- Marion Khamis, C. O. (Enero de 2013). *AMÉRICA DEL SUR: Una visión regional de la situación de riesgo de desastres*. Obtenido de <http://dipecholac.net/docs/files/735-vision-regional-de-la-situacion-de-riesgo-de-desastres-america-del-sur-final.pdf>
- MIDUVI. Unidad de Diseño y Planificación Urbana No. 5. (2016). *Plan Indicativo de Desarrollo Urbano*.
- Naciones Unidas. (2015-2030). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres.
- Ochoa, E. (2012). Ecuador: Referencias básicas para la Gestión de Riesgos 2013-2014. Quito.
- Oliver, P., & Yasemin, A. (2000). *Housing and Culture After Earthquakes*. Montreal.
- ONEMI. (s.f.). Recuperado el 9 de febrero de 2017, de Ministerio del Interior y Seguridad Pública: [www.onemi.cl](http://www.onemi.cl)
- Organización de las Naciones Unidas. (2014). *Gestión de Riesgos de Desastres para el Patrimonio Mundial*. Retrieved febrero 9, 2017, from [www.unesco.org/document/130491](http://www.unesco.org/document/130491)
- Paula Villagran, G. H. (2016). El pensamiento resiliente y la planificación urbana en un entorno costero bajo riesgo de tsunami: el caso de Mehuín, Chile. *Revista de geografía Grande*(64), 55-62.
- PNUD. (31 de Marzo de 2010). *Comunicado final: Conferencia internacional de donantes para Haití*. Recuperado el Abril de 2017, de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo:  
<http://www.undp.org/content/undp/es/home/presscenter/speeches/2010/03/31/statement-by-the-co-hosts-and-co-chairs-at-the-international-donors-conference.html>
- PNUD. (2017). *Informe sobre desarrollo humano 2016*.
- Real Academia de la Lengua Española. (n.d.). *Diccionario de la Lengua Española*.

*Reconstrucción y Refundación de Haití.* (s.f.). Recuperado el Abril de 2017, de Haití Live.com:  
<http://www.haiti-live.com/haiti/reconstuccion-refundacion-haiti/comision-interina-reconstruccion-haiti.html>

RIMD. (2008). *Direction de la Protection Civile (DPC)*. Recuperado el Abril de 2017, de Red Interamericana de Mitigación de Desastres:  
<http://www.rimd.org/organizacion.php?id=403>

Robert Ercole, M. T. (2003). *Amenazas, vulnerabilidad, capacidades y riesgo en el Ecuador*.

Secretaría de Gestión de Riesgos. (2014). *Manual del Comité de Gestión de Riesgos*. Dirección de Gestión de Comunicación Social de la SGR.

Shihab, L. A. (11 de Enero de 2017). *Tres meses después, Haití todavía no se recupera del paso del huracán Matthew*. Recuperado el Abril de 2017, de CNN:  
<http://cnnespanol.cnn.com/2017/01/11/tres-meses-despues-haiti-todavia-no-se-recupera-del-paso-del-huracan-matthew/>

Sontag, D. (12 de Enero de 2013). *A tres años del terremoto, Haití espera su reconstrucción*. Recuperado el Abril de 2017, de La Nación: [http://www.nacion.com/mundo/anos-terremoto-Haiti-espera-reconstruccion\\_0\\_1317068302.html](http://www.nacion.com/mundo/anos-terremoto-Haiti-espera-reconstruccion_0_1317068302.html) escrito por POR DEBORAH SONTAG y actualizado al 12 de enero del 2013

Stervins Alexis, A. P. (s.f.). *Políticas Psot Terremoto en Léogâne, Haití*. Recuperado el Abril de 2017, de <http://cdr.or.cr/libro/Cap6.pdf>

Tangient LLC. (2017). *Riesgos Climáticos y Meteorológicos*. Recuperado el 9 de febrero de 2017, de Riesgos y Catástrofes:  
<https://riesgosycatastrofes1a.wikispaces.com/8.+RIESGOS+CLIM%C3%81TICOS+Y+METEOROL%C3%93GICOS>.

UNIDR. (Enero 2013). *América del Sur: una visión regional de la situación de riesgo de desastres*.

UNISDR. (2009). *Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres* .

UNISDR. (2015). *América del Sur: un enfoque a la gestión de riesgos*.

Wilches-Chaux, G. (1993). *La Vulnerabilidad Global*. En A. Maskrey, *Los Desastres No Son Naturales* (págs. 2-38). La Red de Estudios Sociales de Prevención de Desastres de América Latina.

Yépez, H. (2010, enero 28). *Terremotos: Ecuador, un país vulnerable*. (R. Vistazo, Interviewer)

Yépez, H. (2016). (A. Carrión, Interviewer)

## ANEXOS

### Anexo 1: Análisis comparativo entre Chile y Haití.

	<b>Chile</b>	<b>Haití</b>
<b>Ubicación</b>	Suroeste de América del Sur	Caribe
<b>Tipo de país</b>	País desarrollado	País poco desarrollado
<b>Probabilidad de Terremotos</b>	De las regiones más sísmicas del planeta, 80% de los terremotos ocurren en Chile. Ubicado en el "círculo de fuego"	Límite entre las placas tectónicas del Caribe y de Norte América. Zona de alta sismicidad
<b>Magnitud del terremoto</b>	8.8	7.3
<b>Fecha</b>	17 de febrero de 2010	12 de enero de 2010
<b>Saldo de fallecidos</b>	562	Superior a 300 000
<b>Saldo de damnificados</b>	2 671 556	1.3 millones de refugiados, 600 000 desplazados
<b>Inversión en eventos naturales</b>	Noveno país en el mundo con mayor inversión	Inexistente
<b>Estrategias desarrolladas posterremoto</b>	Evacuación eficiente	Creación del Plan de Acción para la Recuperación y el Desarrollo de Haití
	Enfoque en la minimización de riesgos	Establecimiento de ciertos ejes de trabajo y metas para el 2030
	Descentralización de los fondos para la reconstrucción entre ministerios y municipalidades	Reestructuración completa del país en todas sus aristas
	Preparación de respuestas eficientes	Creación de la Comisión-Interina-Reconstrucción



	Creación del Sistema Nacional de Emergencia y Protección Civil	Donaciones y ayuda internacional tanto económica como humanitaria
		Creación de la Comisión de Recuperación
	Implementación del Plan Nacional de Protección Civil	No hubo un plan claro para invertir los recursos en base lineamientos de prioridad
	Reevaluación y ampliación del sistema de alerta temprana	Creación y saneamiento de 1354 albergues
	Mapeo de las zonas de riesgo	Participación de la ciudadanía en el proceso de reconstrucción impulsados por Organizaciones no Gubernamentales
	Participación activa de la ciudadanía en el proceso reconstructivo	
	Constante actualización de los planes de contingencia	
	Capacitación tanto a las autoridades como a los ciudadanos	
Constata modernización y actualización de los sistemas constructivos y sus normas		
<b>Costos de la reconstrucción</b>	Asumidos por el gobierno, sin préstamos internacionales	11.5 mil millones de dólares necesitados. 9 mil millones donados por otras naciones y organismos internacionales
<b>Respuesta a eventos posteriores</b>	Menos de 20 muertos en siguientes terremotos	900 fallecidos en 2016 por Huracán Matthew
<b>Situación actual</b>	Chile ha aprendido a convivir con su ubicación geográfica y su situación de constante vulnerabilidad. Varios eventos posteriores han obtenido una respuesta más	El inadecuado direccionamiento de fondos para la reconstrucción e un obstáculo para el desarrollo de la misma. Hasta el año 2013, 357785 haitianos continuaban viviendo en albergues temporales y carpas.

	eficaz y eficiente, reduciendo el número de víctimas mortales y damnificados. Hoy en día, en Chile el terremoto de 2010 ha sido superado por completo.	Haití no ha logrado superar el terremoto que destruyó no solo sus edificaciones, sino que devastó el país en todas sus aristas y complicó más su situación política, económica y social.
--	--	--

Elaboración: Manuel Uribe F.

### Anexo 2: Terremotos más significativos en el Ecuador 1968-2016.

FECHA	LOCALIDADES	DESCRIPCION
<b>20-06-1698</b>	Se extendió desde el Nudo de Tiopullo hasta el Nudo del Azuay	Aproximadamente 6800 muertos, se registran datos de hasta 8000. Se intenta reubicar, sin éxito a las localidades de Ambato, Riobamba y Latacunga. Las autoridades de la Real Audiencia no lo permiten
<b>22-02-1757</b>	Gran terremoto en Latacunga	Más de 4000 muertos
<b>04-02-1797</b>	Destrucción de Riobamba	Reubicación total de la ciudad. Algunos autores indican más de 31.000 muertos
<b>31-01-1906</b>	Epicentro en el Océano Pacífico, frente a las costas de la frontera Ecuador – Colombia	Se generó un Tsunami.
<b>05-08-1949</b>	Gran terremoto en Pelileo	Destrucción total de Pelileo y graves afectaciones en Ambato. Cambio del paisaje en muchos lugares. Más de 6000 muertos

<b>19-01-1958</b>	Esmeraldas	Gran destrucción de infraestructura antigua. Hubo Tsunami
<b>04-10-1998</b>	Provincia de Manabí	Destrucción en Bahía de Caráquez.
<b>16-04-2016</b>	Pedernales Manabí	Sentido en todo el país, produjo gran destrucción en la zona de Manabí y en Esmeraldas, se registra oficialmente más de 600 muertos

Fuente: Instituto Geofísico Nacional

Elaboración: Manuel Uribe F.

### **Anexo 3: Constitución Política del Estado, artículos referidos a control de riesgo.**

Título V: Organización Territorial del Estado Capítulo Cuarto: Régimen de competencias  
Artículo 261. Numeral 8 “El Estado central tendrá competencias exclusivas sobre el manejo de desastres naturales”.

Art. 340: El sistema nacional de inclusión y equidad social es el conjunto articulado y coordinado de sistemas, instituciones, políticas, normas, programas y servicios que aseguran el ejercicio, garantía y exigibilidad de los derechos reconocidos en la Constitución y el cumplimiento de los objetivos del régimen de desarrollo. El sistema se articulará al Plan Nacional de Desarrollo y al sistema nacional descentralizado de planificación participativa; se guiará por los principios de universalidad, igualdad, equidad, progresividad, interculturalidad, solidaridad y no discriminación; y funcionará bajo los criterios de calidad, eficiencia, eficacia, transparencia, responsabilidad y participación. El sistema se compone de los ámbitos de la educación, salud, seguridad social, **gestión de riesgos**, cultura física y deporte, hábitat y vivienda, cultura, comunicación e información, disfrute del tiempo libre, ciencia y tecnología, población, seguridad humana y transporte.

Art. 389: El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad. El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.
2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.
3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.
4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.
5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.
6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades, prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.
7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

Art. 390: Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad.

Existen otros artículos que se relacionan con el rol de la gestión de riesgos en el ejercicio, garantía y exigibilidad de los derechos reconocidos en la Constitución y el cumplimiento de los objetivos del régimen de desarrollo son: 10, 14, 72, 281, 313, 375, 395, 396, y 397.” (Ochoa, 2012)

Ley de Seguridad Pública y del Estado Capítulo 3, Artículo No. 11

El Art. 18 y 19 establecen las competencias de este Organismo así como la conformación del Sistema Nacional de Riesgos. Mientras que el Art. 21 señala que la SGR contará con una instancia técnica de carácter interinstitucional e intersectorial del más alto nivel para su asesoría es el Comité Consultivo Nacional de Gestión de Riesgos.

Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD) en su Art. 3.

Sin embargo, en el Art. 37 se le atribuye al Gobernador/a las medidas urgentes y transitorias en casos de emergencia grave que sea ocasionada por desastres naturales.

Más concreto y frontal es el Art. 54 l

“Art. 140.- Ejercicio de la competencia de gestión de riesgos. - La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al cantón se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley. Los gobiernos autónomos descentralizados municipales adoptarán obligatoriamente normas técnicas para la

prevención y gestión de riesgos sísmicos con el propósito de proteger a las personas, colectividades y la naturaleza. La gestión de los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios, que de acuerdo con la Constitución corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados municipales, se ejercerá con sujeción a la ley que regule la materia. Para tal efecto, los cuerpos de bomberos del país serán considerados como entidades adscritas a los gobiernos autónomos descentralizados municipales, quienes funcionarán con autonomía administrativa y financiera, presupuestaria y operativa, observando la ley especial y normativas vigentes a las que estarán sujetos.

57 de la LOSNCP: Procedimiento.- Para atender las situaciones de emergencia definidas en el número 31 del artículo 6 de esta Ley, previamente a iniciarse el procedimiento, el Ministro de Estado o en general la máxima autoridad de la entidad deberá emitir resolución motivada que declare la emergencia, para justificar la contratación. Dicha resolución se publicará en el Portal COMPRASPÚBLICAS. La entidad podrá contratar de manera directa, y bajo responsabilidad de la máxima autoridad, las obras, bienes o servicios, incluidos los de consultoría, que se requieran de manera estricta para superar la situación de emergencia. Podrá, inclusive, contratar con empresas extranjeras sin requerir los requisitos previos de domiciliación ni de presentación de garantías; los cuales se cumplirán una vez suscrito el respectivo contrato. En todos los casos, una vez superada la situación de emergencia, la máxima autoridad de la Entidad Contratante publicará en el Portal COMPRASPÚBLICAS un informe que detalle las contrataciones realizadas y el presupuesto empleado, con indicación de los resultados obtenidos.

Art. 28 de la Ley de Seguridad Pública: - De la definición.- Los estados de excepción son la respuesta a graves amenazas de origen natural o antrópico que afectan a la seguridad pública y del Estado. El estado de excepción es un régimen de legalidad y por lo tanto no se podrán cometer arbitrariedades a pretexto de su declaración.

**Anexo 4: Conformación del Plenario.**

PLENARIO DEL CGR/COE NACIONAL	PLENARIO DEL CGR/COE PROVINCIAL	PLENARIO DEL CGR/COE CANTONAL	MECANISMOS DE NIVEL PARROQUIAL
Presidente de la República.	Gobernador Provincial.	Alcalde.	Presidente de la Junta Parroquial.
Ministros Coordinadores.	Prefecto Provincial.	Jefe Político Cantonal.	Teniente Político.
Ministros Sectoriales y Secretarios de Estado con rango de ministros, Agencias Nacionales de Tránsito, Control Minero y Control de Hidrocarburos.	Coordinadores Zonales y Directores Provinciales de las entidades del Estado.	Representantes de ministerios y secretarías de Estado, presentes en el cantón; más el representante de la UGR municipal y empresas municipales.	Delegados de ministerios y secretarías de Estado presentes en las parroquias; más delegados de los comités y redes de GR y de la SGR.
Secretaría de Gestión de Riesgos.	Direcciones zonales y delegados provinciales de la SGR.	Delegados de la SGR, y Jefes de las entidades de socorro (Bomberos, Comisión de Tránsito, Cruz Roja).	Delegado de los organismos de socorro en la parroquia.
Secretaría Técnica de Discapacidades SETEDIS.	Direcciones zonales y Delegados provinciales de la SETEDIS.	Delegados de la SETEDIS o Federaciones de personas con discapacidad.	Delegados en la parroquia.
Ministro de Defensa (transversal).	Oficial de las FFAA de mayor rango.	Delegado FFAA en el cantón.	Delegado FFAA.
Ministro del Interior (transversal).	Oficial de la Policía de mayor rango en la provincia.	Delegado de la Policía Nacional en el cantón.	Delegado de la Policía Nacional en la parroquia.
Presidente de AME.	Representantes provinciales de AME y CONAGOPARE.	Representante cantonal de las Juntas Parroquiales.	Delegados de las ONG.
Otros a criterio del ente Rector.	Coordinadores de las mesas técnicas.	Coordinadores de las mesas técnicas.	Responsables de grupos de trabajo.
	Otros a criterio del CGR/COE provincial.	Otros a criterio del CGR/COE cantonal.	Otros Invitados por el Mecanismo.

Fuente: Manual de Gestión de Riesgos.

**Anexo 5: Mesas técnicas.**



Fuente: Manuel de Gestión de Riesgos



**Anexo 6: Calificación del nivel de importancia de los elementos esenciales en tiempo de  
cotidianidad del cantón Manta**

Clasificación Entidad		Cobertura	Dependencia	Concentración	Accesibilidad	Funcionalidad	Total	Nivel de importancia
<b>A:</b>	Sistemas de Agua potable	3	3	1	2	3	12	MEDIO
<b>ECONÓMICOS/TÉCNICOS</b>	Planta de tratamiento El Ceibal	3	3	1	3	3	13	ALTO
	Red de alcantarillado	3	2	1	2	1	9	MEDIO
	Autopista Puerto-Aeropuerto	3	3	3	2	3	14	ALTO
	Vía Manta-Montecristi	3	3	2	3	3	14	ALTO
	Vía Manta-Jaramijó	3	3	3	3	3	15	ALTO
	Ruta del Spondylus	3	3	3	3	3	15	ALTO
	Vía Circunvalación	3	3	3	3	3	15	ALTO
	Aeropuerto "Eloy Alfaro"	3	3	2	3	3	14	ALTO
	Puerto Marítimo	3	3	3	2	3	14	ALTO
	Terminal terrestre	3	3	3	3	2	14	ALTO
	Sub estación eléctrica	3	3	1	2	1	10	MEDIO
	Centro de acopio de pesca en Playita Mía	2	3	3	3	1	12	MEDIO
	Refinería del Pacífico	3	3	2	3	3	14	ALTO
	<b>B: SOCIALES</b>	Hospitales	3	2	3	3	3	14
Universidad Layca Eloy Alfaro		3	3	3	3	2	14	ALTO
Cuerpo de bomberos		3	2	3	3	3	14	ALTO
Estadio Jocay		2	1	3	3	3	12	MEDIO
Comando policial		3	3	2	3	1	12	MEDIO
Cruz Roja		3	2	2	3	2	12	MEDIO
<b>C: AMBIENTALES</b>	Lagunas de oxidación	3	2	1	2	3	11	MEDIO
<b>D: INSTITUCIONALES</b>	Municipio	3	2	1	3	1	10	MEDIO

Elaboración: CADS-ESPOL, 2013.

## Anexo 7: Decreto de Emergencias 1001



### PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA

No.1001

RAFAEL CORREA DELGADO

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA

#### CONSIDERANDO:

Que el artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce el derecho de la población tiene derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*;

Que el artículo 396 de la Constitución de la República del Ecuador dispone que el Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos cuando exista certidumbre de daño; y, que en caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica de daño, el Estado adoptará medidas protectoras y oportunas;

Que el artículo 389 de la Constitución de la República del Ecuador señala que es obligación del Estado proteger a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad;

Que de conformidad con el artículo 389 de la Constitución de la República del Ecuador, el Estado ejercerá la rectoría del sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo a través del organismo técnico establecido en la ley;

Que la Ley de Seguridad Pública y del Estado, establece a la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos como órgano rector del sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo;

Que de conformidad con la ley de la materia son funciones del organismo técnico, entre otras, articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre; y, realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional;

Que el día de 16 de abril de 2016 se presentaron eventos telúricos ubicados entre las provincias de Esmeraldas y Manabí;

Que Esmeraldas, Manabí, Santo Domingo, Los Ríos, Santa Elena y Guayas, se han presentado efectos más adversos de los eventos telúricos y por ello es necesario declarar el estado de excepción en dichas provincias;

En ejercicio de las facultades que le confieren el artículo 164 y siguientes de la Constitución de la República; y, 29 y 36 y siguientes de la Ley de Seguridad Pública y del Estado,

#### DECRETA:

Artículo 1.- Declárese el estado de excepción en las provincias de: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos y Guayas, por los efectos adversos de este desastre natural.

Artículo 2.- Disponer la movilización nacional en las provincias de: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos y Guayas; de tal manera que todas las entidades de la Administración



**PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA**

**No. 1001**

**RAFAEL CORREA DELGADO**

**PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA**

Pública Central e Institucional, en especial las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional; y, los gobiernos autónomos descentralizados de las provincias afectadas, deberán coordinar esfuerzos con el fin de ejecutar las acciones necesarias e indispensables para mitigar y prevenir los riesgos, así como enfrentar, recuperar y mejorar las condiciones adversas, que provoquen los eventos telúricos del día 16 de abril de 2016;

Artículo 3.- Se ordena al Ministerio de Finanzas que sitúe los fondos públicos necesarios para atender la situación de excepción, pudiendo utilizar todas las asignaciones presupuestarias disponibles, salvo las destinadas a salud y educación.

Artículo 4.- El presente estado de excepción regirá durante sesenta días a partir de la suscripción de este decreto ejecutivo. El ámbito territorial de aplicación es en las provincias indicadas.

Artículo 5.- Notifíquese de esta declaratoria a la Asamblea Nacional y a la Corte Constitucional.

Artículo 6.- De la ejecución del presente decreto ejecutivo que entrará en vigencia desde la fecha de su expedición, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial, encárguense los ministros de: Coordinación de Seguridad, del Interior, de Defensa, de Finanzas, de Salud, de Inclusión Económica y Social; y la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.

Dado en Roma, República Italiana, a los 17 días del mes de abril de 2016



Rafael Correa Delgado  
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

## Anexo 8: Decreto de Emergencias 1004

Nº 1004

**RAFAEL CORREA DELGADO**

**PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA**

### CONSIDERANDO:

Que el artículo 396 de la Constitución de la República del Ecuador dispone que el Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos cuando exista certidumbre de daño; y, que en caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no existiera evidencia científica de daño, el Estado adoptará medidas protectoras y oportunas:

Que el artículo 389 de la Constitución de la República del Ecuador establece que es obligación del Estado proteger a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económica y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad; señalando particularmente en sus numerales 4, 5, 6 y 7, que en el ejercicio de su responsabilidad de rectoría en el sistema de gestión de riesgo, tendrá como funciones principales: Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos; articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre; realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional; garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

Que el día 16 de abril de 2016 se presentaron eventos telúricos ubicados entre las provincias de Esmeraldas y Manabí, que presentaron además efectos en otras zonas del país;

Que mediante Decreto Ejecutivo No. 1001 de 17 de abril de 2016, se declaró el estado de excepción en las provincias de Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos y Guayas; el cual se encuentra en vigencia.

Que es indispensable implementar políticas, proyectos y programas que permitan iniciar en el corto plazo la reconstrucción y reactivación de las zonas afectadas.

Que para el cumplimiento de lo previsto en el párrafo anterior, es necesario establecer la institucionalidad que de forma eficiente permita establecer mecanismos de coordinación

N° 1004

**RAFAEL CORREA DELGADO**

**PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA**

transversal, incluyendo a los gobiernos autónomos descentralizados de las áreas afectadas, al sector productivo y a los actores de la Función Ejecutiva.

Que mediante decreto ejecutivo No. 870 de 5 de septiembre de 2011, se creó la Empresa Pública de Desarrollo Estratégico Ecuador Estratégico EP; reformado mediante decreto ejecutivo No. 753 de 10 de agosto de 2015.

Que de conformidad con lo dispuesto por el literal c) del artículo 10-1 del Estatuto del Régimen Jurídico y Administrativo de la Función Ejecutiva, los comités constituyen cuerpos colegiados interinstitucionales, cuyas funciones son de coordinación estatal y gubernamental, sobre temas específicos.

En ejercicio de la facultad prevista en los numerales 5 y 6 del artículo 147 de la Constitución Política de la República,

**DECRETA:**

**CREACIÓN DEL COMITÉ DE RECONSTRUCCIÓN Y REACTIVACIÓN PRODUCTIVA Y DEL EMPLEO EN LAS ZONAS AFECTADAS POR EL TERREMOTO DEL 16 DE ABRIL DE 2016**

**Artículo 1.-** Créase el Comité para la Reconstrucción y Reactivación Productiva, con la finalidad de ejecutar la construcción y reconstrucción de infraestructura necesaria para mitigar los efectos del terremoto del 16 de abril de 2016; y, de implementar planes, programas, acciones y políticas públicas para la reactivación producción y de empleo en las zonas afectadas por el referido evento natural.

**Artículo 2.-** El Comité para la Reconstrucción y Reactivación Productiva estará integrado por los siguientes miembros permanentes, que actuarán con voz y voto:

1. El Vicepresidente de la República, como delegado del Presidente de la República, quien lo presidirá;
2. El Secretario Nacional de Planificación y Desarrollo
3. El Ministro Coordinador de Desarrollo Social;
4. El Ministro Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad;
5. El Ministro Coordinador de Seguridad Interna y Externa;
6. El Prefecto de Manabí;
7. Dos alcaldes en representación de las zonas afectadas, cuya designación será notificada por la Asociación de Municipalidades del Ecuador; y,

N° 1004

**RAFAEL CORREA DELGADO**

**PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA**

Podrán asistir un delegado de las Cámaras de Producción de Manabí; y, otro delegado de los pequeños comerciantes y empresarios de la provincia de Manabí.

**Artículo 3.-** El Comité de Reconstrucción y Reactivación Productiva tendrá las siguientes atribuciones:

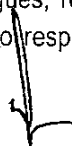
1. Coordinar intersectorialmente con todos los actores del sector público y privado, nacional e internacional, para la estructuración de planes, programas y proyectos para la reconstrucción y reactivación productiva de las zonas afectadas por el terremoto de 16 de abril de 2016;
2. Identificar y priorizar proyectos, planes, programas y políticas que coadyuven con el cumplimiento de los objetivos del Comité; y,
3. Aprobar la planificación preparada por cada responsable de los ejes de acción del Comité.

**Artículo 4.-** El Presidente del Comité tendrá las siguientes atribuciones:

1. Dirigir todos los programas, políticas y proyectos, que se presenten dentro del Plan de Reconstrucción de las zonas afectadas por el terremoto del 16 de abril de 2016;
2. Requerir información, asesoría técnica, disponer la participación de cualquier entidad pública de la Función Ejecutiva y solicitar la participación de gobiernos autónomos descentralizados, entidades privadas u organismos internacionales;
3. Conformar equipos intersectoriales de trabajo para la atención especializada de sectores o proyectos específicos necesarios en el proceso de reconstrucción y reactivación productiva; y,
4. Implementar las demás acciones que sean necesarias para el cumplimiento de los objetivos del Comité.

**Artículo 5.-** El Comité de Reconstrucción y Reactivación Productiva ejecutará sus acciones e intervenciones a través de los siguientes ejes fundamentales, sin perjuicio de la incorporación de otros necesarios para el cabal cumplimiento de sus objetivos:

1. Etapa de emergencia: incluye la atención inmediata del post-desastre en rescate, salud, alimentación, albergues, remoción de escombros y demolición de edificaciones inhabilitadas. Este eje estará bajo responsabilidad del Ministerio de Coordinación de Seguridad Interna y Externa.



N° 1004

**RAFAEL CORREA DELGADO**

**PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA**

2. Reconstrucción: construcción y reconstrucción de infraestructura pública, rehabilitación integral de servicios públicos, diseño, planificación y construcción de vivienda para damnificados. De responsabilidad de cada Ministerio rector.
3. Reactivación productiva: ejecución de planes, programas, políticas y regulaciones productivas, reactivación de empleo local y nacional; y, de financiamiento para las zonas afectadas. Este eje estará bajo responsabilidad del Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad.

**Artículo 6.-** Se creará la Secretaría Técnica del Comité para la Reconstrucción y Reactivación Productiva, como entidad adscrita a la Vicepresidencia de la República, para la coordinación y seguimiento de los ejes de acción del Comité de Reconstrucción y Reactivación Productiva.

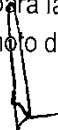
**Artículo 7.-** La Secretaría Técnica del Comité de Reconstrucción y Reactivación Productiva tendrá las siguientes atribuciones:

1. Sistematizar la planificación de trabajo que realicen los responsables de cada eje de acción del Comité;
2. Realizar el seguimiento del avance de los trabajos en cada eje de acción del Comité y presentar informes trimestrales de avance de los trabajos de construcción, reconstrucción y reactivación productiva;
3. Coordinar intersectorialmente las necesidades logísticas, operativas, de financiamiento y técnicas que requieran los responsables de cada eje de trabajo para el cabal cumplimiento de los objetivos del Comité.

**Artículo 8.-** Reformar el numeral 1 del artículo 2 del Decreto Ejecutivo No. 870 de 5 de septiembre de 2011, reformado mediante Decreto Ejecutivo No. 1135 de 19 de abril de 2012 y Decreto Ejecutivo No. 753 de 10 de agosto de 2015, con el siguiente texto:

"1. Planificar, diseñar, evaluar, priorizar, financiar y ejecutar los planes, programas y proyectos de inversión necesarios para la construcción y reconstrucción de infraestructura pública y vivienda y de reactivación productiva y de empleo en las zonas de afectación de desastres naturales y de influencia de los proyectos de sectores estratégicos."; y,

**Artículo 9.-** El Ministerio de Finanzas creará una cuenta específica en el Presupuesto General del Estado para la construcción, reconstrucción y reactivación productiva de las zonas afectadas por el terremoto del 16 de abril de 2016.



N° 1004

**RAFAEL CORREA DELGADO**

**PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA**

Esta cuenta se alimentará con los recursos de fuente interna y externa disponibles para el proceso de construcción, reconstrucción y reactivación productiva de las zonas indicadas en el inciso anterior.

**DISPOSICIÓN FINAL.**- De la ejecución del presente Decreto Ejecutivo que entrará en vigencia a partir de la presente fecha, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial, encárguese a la Vicepresidencia de la República.

Dado en Manta, provincia de Manabí, a los veintiséis días del mes de abril de dos mil dieciséis.



Rafael Correa Delgado  
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

**Anexo 9: Calificación de la Vulnerabilidad “ZONA CERO” Tarqui**

Zona	Área Total m2	Área de Vías m2	Área de Manzanas m2	# de Predios Llenos	Área de Predios Llenos m2	# de Predios Vacíos	Área de Predios Vacíos m2	# Total de Predios	Área Total de Predios m2
Muy Alto	181848,97	12671,63	50086,23	60	18119,04	80	35734,14	140	53853,18
Alto	272526,53	41465,74	153552,01	192	47213,25	265	51097,94	457	98311,19
Medio	37532,12	8757,54	28804,97	56	9618,2	50	13463,63	106	23081,83
Bajo	169380,87	24020,67	100200,08	283	35208,11	293	45941,89	576	81150
<b>TOTAL</b>	<b>661288,49</b>	<b>86915,58</b>	<b>332643,29</b>	<b>591</b>	<b>110158,6</b>	<b>688</b>	<b>146237,6</b>	<b>1279</b>	<b>256396,2</b>

Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.



**Anexo 10: Tabla de llenos y vacíos – Antes del terremoto.**

Llenos y Vacíos	Cant.	Área m2	%
Total Manzanas	50	434846,5	100%
Total lotes llenos	1347	271615,0	62,5%
Total lotes vacíos	52	163231,5	37,5%

Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

**Anexo 11: Tabla de llenos y vacíos - Posterremoto**

Llenos y Vacíos	Cant.	Área m2	%
Total Manzanas	50	434846,5	100%
Total lotes llenos	707	121676,4	28,0%
Total lotes vacíos	692	313170,1	72,0%

Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

**Anexo 12: Tabla de predios según el riesgo de licuación**

Riesgo Licuación	# Predios llenos	Área llenos m2	Área llenos ha	%
Sin clasificación	62	9907,9	1,0	8,3%
Baja	283	35208,1	3,5	29,3%
Media	56	9618,2	1,0	8,0%
Alta	192	47213,3	4,7	39,3%
Muy alto	60	18119,0	1,8	15,1%
<b>TOTAL</b>	<b>653</b>	<b>120066,5</b>	<b>12,0</b>	<b>100,0%</b>

Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

**Anexo 13: Tabla de clasificación de tipo de suelo por predios posterremoto.**

Tipo de Suelo	Área	%
Tipo D	35606,17	29%
Tipo F	76564,05	63%
Sin Clasificación	9502,93	8%
<b>TOTAL</b>	<b>121673,15</b>	<b>100%</b>

Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

**Anexo 14: Tabla de altura de pisos posterremoto.**

Altura Pisos	Número de Predios	%
6 Pisos	7	1%
5 Pisos	14	2%
4 Pisos	39	5%
3 Pisos	144	19%
2 Pisos	358	48%
1 Pisos	180	24%
<b>Total</b>	<b>742</b>	<b>100%</b>

Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

**Anexo 15: Tabla de riesgo de licuación por vías posterremoto.**

Riesgo Licuación	Vías m2	Ha	%
Sin clasificación	6.291,11	0,6	6,7%
Baja	24.020,67	2,4	25,8%
Media	8.757,54	0,9	9,4%
Alta	41.465,74	4,1	44,5%
Muy alto	12.671,63	1,3	13,6%
<b>TOTAL</b>	<b>93.206,69</b>	<b>8,7</b>	<b>100,00%</b>

Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

**Anexo 16: Tabla de clasificación de tipo de suelo por vías posterremoto.**

Tipo de Suelo	Área	%
Tipo D	15455	14%
Tipo F	90.599,20	81%
Sin Clasificación	6.291,11	6%
<b>TOTAL</b>	<b>112.345,31</b>	<b>100%</b>

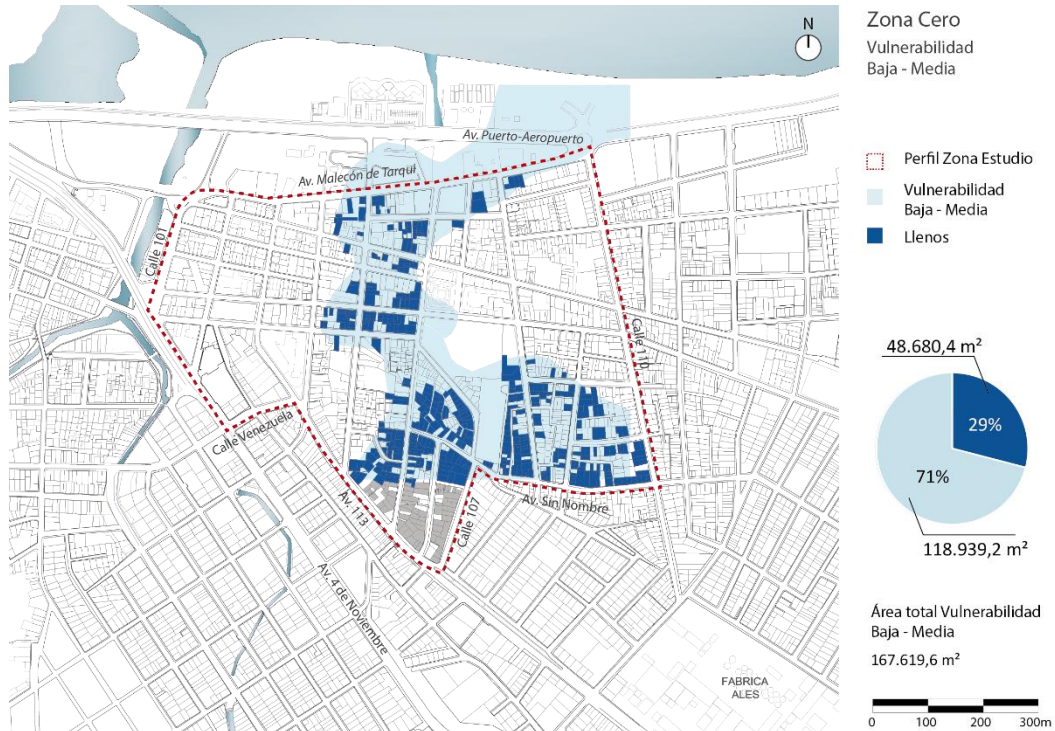
Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

**Anexo 17: Tabla de espacios seguros según las cotas posterremoto.**

Llenos por cotas	Área	%
0-5 m.s.n.m.	11994,6	9,9%
5-10 m.s.n.m.	65572,6	53,9%
10-15 m.s.n.m.	18372,1	15,1%
15-20 m.s.n.m.	17777,1	14,6%
20-30 m.s.n.m.	8006,3	6,6%
<b>TOTAL</b>	<b>121722,8</b>	<b>100,0%</b>

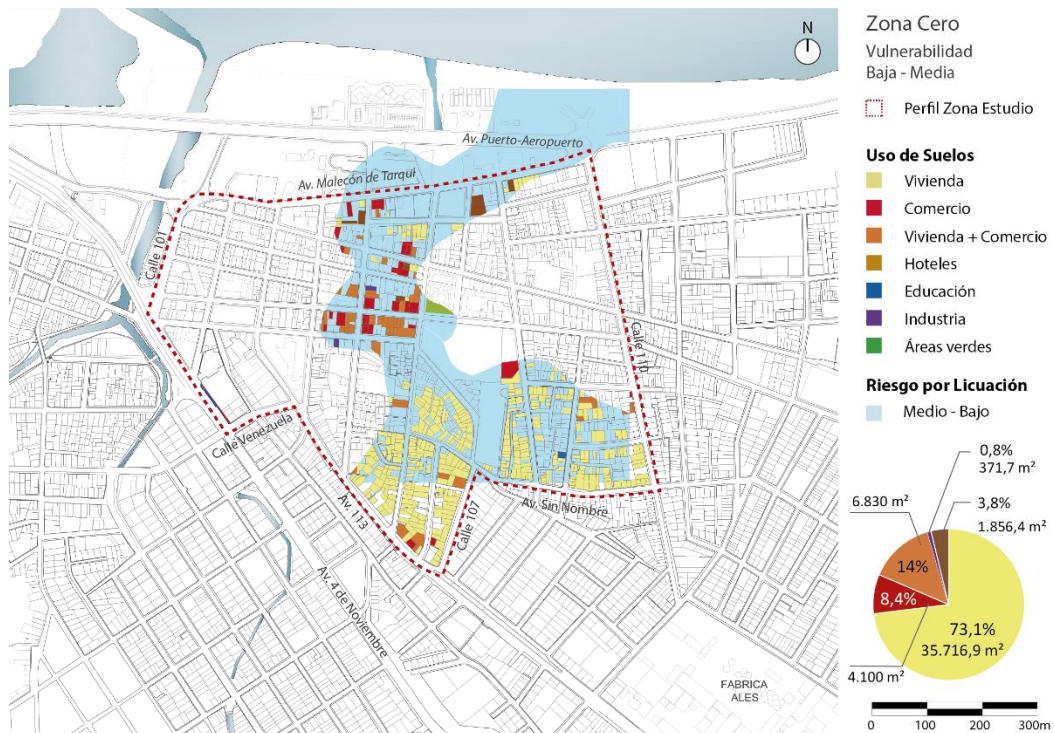
Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

**Anexo 18: Mapeo de llenos y vacíos dentro de la franja de vulnerabilidad media y baja.**



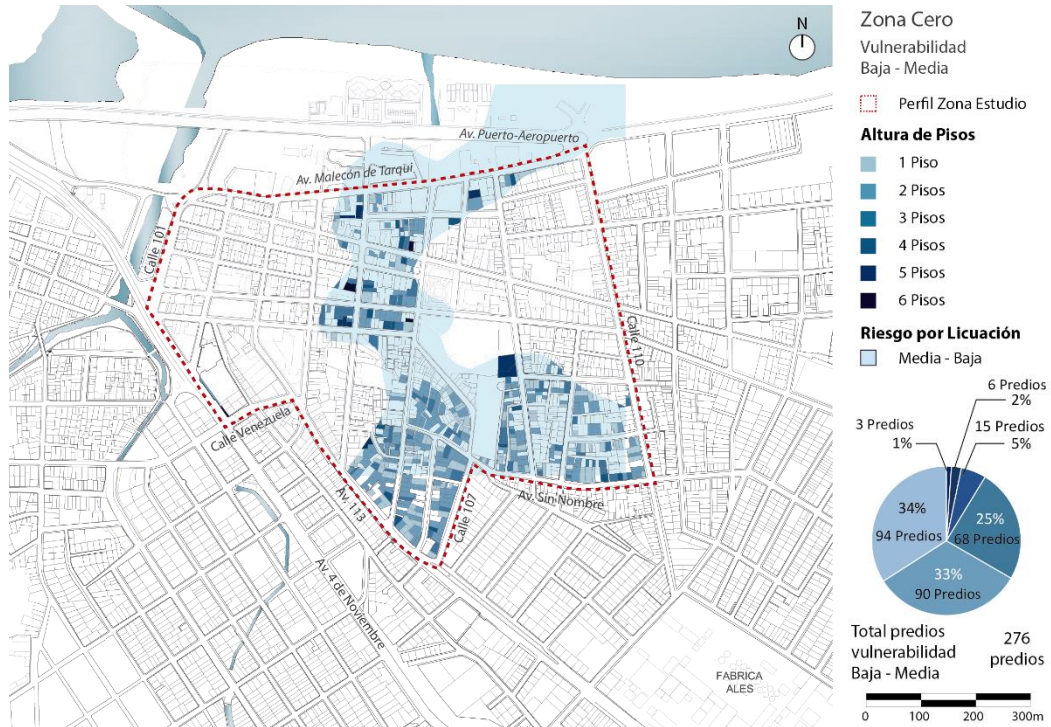
Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

**Anexo 19: Mapeo de uso de suelo dentro de la franja de vulnerabilidad media y baja.**



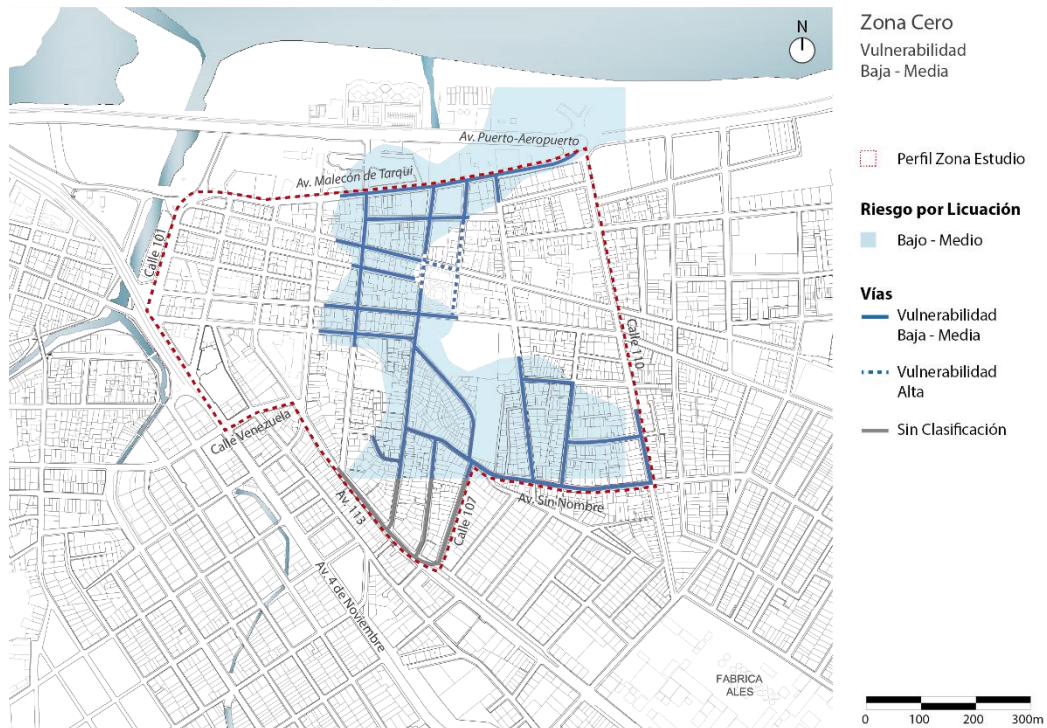
Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

**Anexo 20: Mapeo de altura de edificaciones dentro de la franja de vulnerabilidad media y baja.**



Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

**Anexo 21: Mapeo de vías dentro de la franja de vulnerabilidad media y baja.**



Elaboración: Manuel Uribe F., 2017.

## **LISTA DE ABREVIACIONES.**

16A: 16 de abril del 2016.

CGR/COE: Comités de Gestión de Riesgos/ Comité de Operaciones de Emergencia.

COOTAD: Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización.

COS: Coeficiente de Ocupación de Suelo.

CUS: Coeficiente de Uso de Suelo.

EMS98: Escala Macro sísmica Europea.

EPAM: Empresa pública Aguas en Manta.

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado.

GOE: Grupo de Operaciones Especiales.

IFRC: Federación Internacional de Sociedad de la Cruz Roja y La Media Luna Roja.

LOSNCP: Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.

MAH: Marco de Acción de Hyogo.

MIDUVI: Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

MSNM: Metros sobre el nivel del mar.

MTT: Mesas Técnicas de Trabajo.

NBI: Necesidades Básicas Insatisfechas.

ONU: Organización de Naciones Unidas.

PDyOT: Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

PNBV: Plan Nacional para el Buen Vivir.

PIDU: Plan Indicativo de Desarrollo Urbano.

SGR: Secretaría de Gestión de Riesgos.

SIS ECU 911: Servicio Integrado de Seguridad.

SECOB: Servicio de Contratación de Obras.

UGR: Unidades de Gestión de Riesgos.

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

UNISDR: Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres y secretariado de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres.

## LISTA DE MAPEOS

Mapeo 1: Concentración de actividades en la parroquia de Tarqui. ....	40
Mapeo 2: Uso de suelo de la parroquia de Tarqui.....	42
Mapeo 3: Llenos y vacío en la parroquia de Tarqui previo al terremoto.....	43
Mapeo 4: Sistema vial de Tarqui y rutas de buses de transporte público. ....	44
Mapeo 5: Mapa delimitación de Zona Cero Tarqui .....	49
Mapeo 6: Llenos y vacíos "Zona Cero" Posterremoto. ....	53
Mapeo 7: Uso de suelo "Zona Cero" .....	55
Mapeo 8: Tipo de Abastecimiento de AAPP. ....	58
Mapeo 9: Mapa de zonas homogéneas.....	64
Mapeo 10: Mapa de riesgo de licuación.....	66
Mapeo 11: Mapa de tipo de suelo de acuerdo a la NEC-15 .....	67
Mapeo 12: Tipo de suelo por manzanas.....	70
Mapeo 13: Tipo de suelo por predios llenos. ....	71
Mapeo 14: Riesgo de licuación por predios con edificaciones existentes. ....	72
Mapeo 15: Altura de pisos y riesgo de licuación. ....	74
Mapeo 16: Tipo de suelo F y D por vías.....	75
Mapeo 17: Vías por riesgo de licuación.....	76
Mapeo 18: Uso de suelo y riesgo de licuación.....	77



Mapeo 19: Riesgo de inundación y edificaciones según cota. ....	78
Mapeo 20: Manzanas de alto riesgo por inundación 5 msnm. ....	79
Mapeo 21: Clasificación del nivel de vulnerabilidad “Zona cero” de Tarqui. ....	80
Mapeo 22: Estrategia general sobre las capas. ....	85
Mapeo 23: Rutas de evacuación propuestas para la zona de Tarqui. ....	90
Mapeo 24: Sistema general de evacuación, conexión hacia Montecristi. ....	91
Mapeo 25: Componentes de la estrategia. ....	93
Mapeo 26: Manzanas a reparcelar. ....	98
Mapeo 27: Nuevas manzanas propuestas. ....	99
Mapeo 28: Estrategia general y complementaria. ....	103

## **LISTA DE ESQUEMAS**

Esquema 1: Amenaza y riesgos. ....	8
Esquema 2: Marco Legal de la Gestión de Riesgos. ....	28
Esquema 3: Orgánico de la Secretaria de Gestión de Riesgos. ....	29
Esquema 4: Operatividad de la Secretaría de Gestión de Riesgo. ....	31

## **LISTA DE MAPAS**

Mapa 1: Mapa de la Sismicidad mundial y placas tectónicas. ....	1
Mapa 2: Distribución de las placas tectónicas y ubicación del Cinturón de Fuego del Pacífico. .....	16

Mapa 3: Ubicación terremotos Haití y Chile en el 2010.....	17
Mapa 4: Amenaza sísmica y de tsunami en el Ecuador. ....	20
Mapa 5: Terremotos más significativos en el Ecuador 1968-2016.....	22
Mapa 6: Densidad poblacional Cantón Manta. ....	35

## **LISTA DE CUADROS**

Cuadro 1: Comparación entre es y no es reconstruir.....	14
Cuadro 2: Vulnerabilidad del Ecuador frente al riesgo sísmico.....	23
Cuadro 3: Zonas de mayor amenaza sísmica: Áreas de América Latina con más del 50% de probabilidad de sufrir un terremoto de magnitud 7+ entre los años 1989-2009. ....	37
Cuadro 4: Cifras del terremoto del 16 de abril del 2016.....	47
Cuadro 5: Predios con edificaciones por riesgo de microzonificación sísmica. ....	73
Cuadro 6: Tabla de uso de suelo posterremoto. ....	77

## **LISTA DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1: De un evento natural a desastre.....	6
Ilustración 2: Ejemplo urbano de un evento natural a desastre.....	7
Ilustración 3: Acciones preventivas frente a un desastre natural. ....	12
Ilustración 4: Ejemplo urbano de acciones preventivas frente a un desastre natural. ....	13
Ilustración 5: Deformación de la corteza terrestre. ....	21
Ilustración 6: Ubicación parroquia de Tarqui. ....	34

Ilustración 7: Cronología de tiempo cantón Manta y Parroquia de Tarqui.....	39
Ilustración 8: Causas del terremoto 16 de abril del 2016.....	46
Ilustración 9: Ilustración gráfica de la Zona Cero de Tarqui posterior al terremoto.....	51
Ilustración 10: Daños a estructuras.....	52
Ilustración 11: Porcentaje de la dinámica de comerciantes de Tarqui posterior al terremoto..	56
Ilustración 12: Vulnerabilidad física.....	63
Ilustración 13: Cortes esquemáticos estudio de microzonificación sísmica.....	68
Ilustración 14: Análisis de superposición de capas.....	69
Ilustración 15: Clasificación del nivel de vulnerabilidad “Zona cero” de Tarqui.....	80
Ilustración 16: Llenos y vacíos, altura de edificaciones y uso de suelo de franja segura.....	81
Ilustración 17: Medidas de mitigación desde la ciudad hacia la arquitectura.....	87
Ilustración 18: Mitigación desde la arquitectura hacia la ciudad.....	88
Ilustración 19: Esquema de manzanas resilientes y rutas de evacuación propuestas.....	92
Ilustración 20: Estrategia general y complementaria.....	95
Ilustración 21: Corte esquemático franja segura.....	96
Ilustración 22: Corte esquemático del paseo comercial vehicular y peatonal.....	97
Ilustración 23: Esquema de manzanas resilientes y sostenibles propuestas.....	100
Ilustración 24: Esquema de manzanas resilientes y sostenibles propuestas con edificaciones existentes.....	101
Ilustración 25: Vista general de la Planificación Resiliente.....	104

Ilustración 26: Estrategia general y complementaria. .... 105

Ilustración 27: Reconstrucción urbana desde la Resiliencia. .... 106

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1: Análisis comparativo entre Chile y Haití. .... 122

Anexo 2: Terremotos más significativos en el Ecuador 1968-2016. .... 124

Anexo 3: Constitución Política del Estado, artículos referidos a control de riesgo. .... 125

Anexo 4: Conformación del Plenario. .... 129

Anexo 5: Mesas técnicas. .... 130

Anexo 6: Calificación del nivel de importancia de los elementos esenciales en tiempo de  
cotidianidad del cantón Manta ..... 131

Anexo 7: Decreto de Emergencias 1001 ..... 132

Anexo 8: Decreto de Emergencias 1004 ..... 134

Anexo 9: Calificación de la Vulnerabilidad “ZONA CERO” Tarqui ..... 138

Anexo 10: Tabla de llenos y vacíos – Antes del terremoto. .... 139

Anexo 11: Tabla de llenos y vacíos - Posterremoto. .... 139

Anexo 12: Tabla de predios según el riesgo de licuación ..... 139

Anexo 13: Tabla de clasificación de tipo de suelo por predios posterremoto. .... 140

Anexo 14: Tabla de altura de pisos posterremoto. .... 140

Anexo 15: Tabla de riesgo de licuación por vías posterremoto. .... 140

Anexo 16: Tabla de clasificación de tipo de suelo por vías posterremoto. ....	141
Anexo 17: Tabla de espacios seguros según las cotas posterremoto. ....	141
Anexo 18: Mapeo de llenos y vacíos dentro de la franja de vulnerabilidad media y baja. ....	142
Anexo 19: Mapeo de uso de suelo dentro de la franja de vulnerabilidad media y baja. ....	142
Anexo 20: Mapeo de altura de edificaciones dentro de la franja de vulnerabilidad media y baja. .....	143
Anexo 21: Mapeo de vías dentro de la franja de vulnerabilidad media y baja. ....	143