



# Evaluación de los Costos de Reconstrucción

Sismo en Ecuador • abril 2016





# Evaluación de los Costos de Reconstrucción

Sismo en Ecuador • abril 2016



## Senplades

Evaluación de los Costos de Reconstrucción  
Sismo en Ecuador • abril 2016

### Senplades / 2016

230 páginas, 21 x 29,7 cm

---

Este es un documento elaborado por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (Senplades), con la asistencia técnica de las siguientes organizaciones:

<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>ACNUR</b>	Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>BM</b>	Banco Mundial
<b>CAF</b>	Corporación Andina de Fomento
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
<b>OIT</b>	Organización Internacional del Trabajo
<b>ONU Mujeres</b>	Entidad de la ONU para la Igualdad de Género y el Empoderamiento de la Mujer
<b>OPS</b>	Organización Panamericana de la Salud
<b>PMA</b>	Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas
<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>PNUMA</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>Unesco</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
<b>Unicef</b>	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

**Foto de portada** Pedernales, Ecuador © Secretaría de Gestión de Riesgos.

Los contenidos del documento se pueden citar y reproducir, siempre que sea sin fines comerciales, y con la condición de reconocer los créditos correspondientes refiriendo la fuente bibliográfica.

Publicación de distribución gratuita, no comercializable.

© Senplades, 2016

#### De esta edición:

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Senplades.  
Juan León Mera N 1936 y Patria Edif. Senplades.  
Quito, Ecuador  
Telf.: (593) 2 3978900  
[www.planificacion.gob.ec](http://www.planificacion.gob.ec)

ISBN: 978-9942-14-756-1

# CONTENIDO

	Pág.
<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	5
<b>2 CONTEXTO</b>	9
• Descripción del Evento	9
• Metodología	13
<b>3 IMPACTOS SOCIALES</b>	17
<b>4 IMPACTOS SECTORIALES</b>	47
 <b>SECTOR SOCIAL</b>	49
VIVIENDA	51
SALUD	61
EDUCACIÓN	75
PATRIMONIO Y CULTURA	89
 <b>SECTOR INFRAESTRUCTURA</b>	99
ELECTRICIDAD	101
TELECOMUNICACIONES	109
AGUA Y SANEAMIENTO	119
TRANSPORTE	129
 <b>SECTOR PRODUCTIVO</b>	145
MANUFACTURA	149
COMERCIO	152
TURISMO	159
AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA	167
 <b>OTROS SECTORES TRANSVERSALES</b>	175
MEDIO AMBIENTE	177
GESTIÓN DE RIESGOS Y ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA	187
<b>5 IMPACTO MACROECONÓMICO</b>	195
<b>6 LISTAS</b>	203
• Siglas	203
• Citas	209
• Cuadros	216
• Imágenes	218
• Gráficos	219
<b>7 ANEXOS</b>	221



## INTRODUCCIÓN

El Gobierno de la República del Ecuador, siguiendo las mejores prácticas posdesastre a nivel internacional, tomó la decisión de realizar una cuantificación de las afectaciones que sufrió el país a raíz del terremoto y estimar los costos que entrañaría la reconstrucción del país.

El operativo para esta evaluación se puso en marcha al día siguiente de ocurrido el sismo, convocando a las principales agencias internacionales con experiencia en el tema. Por mandato presidencial, la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (Senplades) fue designada como la entidad del gobierno a cargo de la evaluación.

El compromiso de la Senplades y del Gobierno de Ecuador ante el país fue presentar los resultados de esta evaluación en un plazo de seis semanas y, en efecto, los resultados se presentaron al país en conferencia de prensa el día 1 de junio de 2016. Este documento constituye el sustento de las cifras presentadas en dicha fecha.

Para realizar esta evaluación se contó con la asistencia técnica de 45 expertos de 14 organismos internacionales y multilaterales: CEPAL, ACNUR, BID, Banco Mundial, CAF, FAO, OIT, ONU Mujeres, OPSS, PMA, PNUD, PNUMA, Unesco y Unicef.

Asimismo, la evaluación fue un esfuerzo de todo el gobierno ya que su realización requirió de una estrecha colaboración con entidades públicas tanto para obtener la información recopilada por distintos ministerios y organismos públicos sobre las afectaciones en sus sectores, como para informar sobre las políticas que implementarían y que constituyen parte del costo de reconstrucción indicado en este informe.

El INEC tuvo una participación especial pues levantó dos encuestas diseñadas específicamente para este ejercicio: una encuesta para recabar información demográfica de las personas albergadas y refugiadas, y otra para obtener la relativa a las afectaciones en el sector productivo. Esta última encuesta fue reconocida por la CEPAL como un referente para este tipo de ejercicios pues no se tiene registro anterior de una encuesta de esta magnitud y detalle para estimar los efectos de un desastre.

Por otro lado, queremos agradecer el aporte y compromiso de diversas instituciones y asociaciones privadas que compartieron información para enriquecer este estudio.



El estudio se basa en información oficial proporcionada por las distintas entidades del gobierno, en información recabada por los organismos internacionales participantes y en datos levantados en visitas de campo realizadas entre el 3 y el 6 de mayo principalmente. Se realizaron también visitas de campo a sectores específicos.

El trabajo se concentra en 14 cantones priorizados por el gobierno en función de los niveles de afectaciones que sufrieron. Estos pertenecen a las provincias de Manabí (11), Esmeraldas (1) y Santo Domingo de los Tsáchilas (2)<sup>1</sup> y son aquellos territorios que cumplieron una serie de condiciones simultáneas: su cercanía al epicentro del terremoto, los efectos más devastadores del sismo, número de personas fallecidas y desaparecidas, número de personas heridas y desplazadas, así como el impacto en la infraestructura física de las viviendas. Estos criterios de selección se basaron en los reportes diarios iniciales publicados por la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR)<sup>2</sup>. Sin perjuicio de ello y de acuerdo al sector, se mencionan afectaciones importantes identificadas en otros cantones con base en las visitas de inspección en campo realizadas por los equipos técnicos nacionales y extranjeros que participaron en la evaluación.

Este reporte tiene como fecha de corte el 26 de mayo por lo que los valores identificados en este estudio están sujetos a cambios.

Finalmente, resulta importante mencionar que con la entrega de este informe concluye la participación de la Senplades en la evaluación de los costos de reconstrucción. Las medidas para implementar las recomendaciones indicadas en el informe son competencia de los diversos ministerios bajo la coordinación de la Secretaría Técnica del Comité de Reconstrucción.

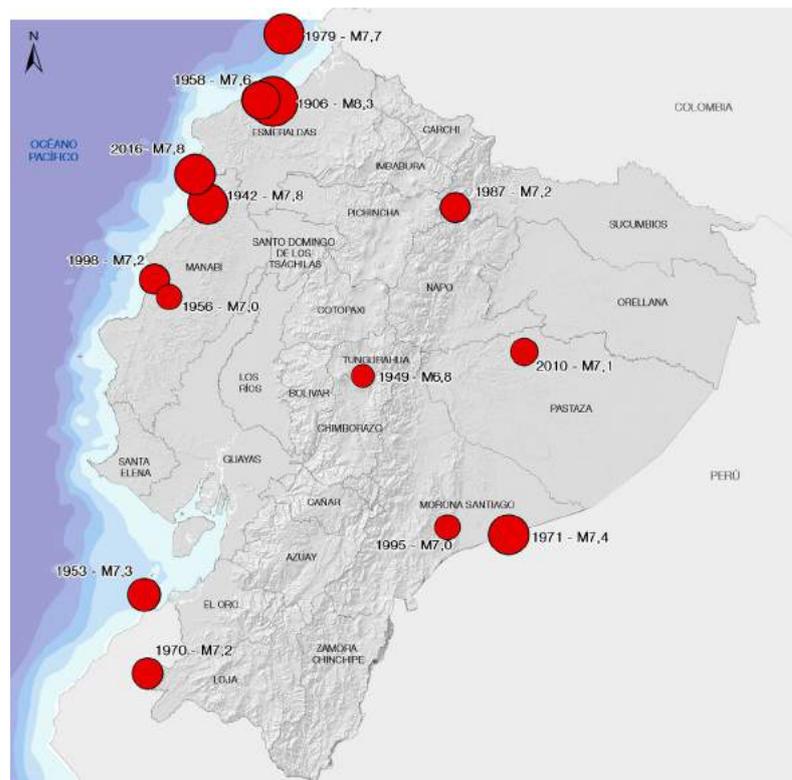
El documento está organizado en cinco grandes secciones. La primera es esta introducción. La segunda sección presenta información de contexto como la descripción del evento y el detalle de la metodología utilizada. La tercera sección se ocupa de las afectaciones sociales del terremoto. La cuarta sección aborda los impactos sectoriales del terremoto y se divide en sector social, productivo, infraestructura y otros sectores. En cada una de estas divisiones se presenta el detalle de cada subsector. Así, por ejemplo, el sector social está conformado por cuatro capítulos: vivienda, salud, educación y cultura y patrimonio. Finalmente, la quinta sección da cuenta del impacto macroeconómico del desastre.





Sin embargo, no solo la costa ecuatoriana puede verse afectada por movimientos sísmicos de importancia. El país está atravesado por una serie de fallas geológicas superficiales, que ya han generado terremotos destructivos en el pasado. Desde 1900, el país ha sufrido 13 sismos de magnitud entre 7,0 y 8,3.

**Imagen 2: Principales sismos en Ecuador**



Fuente: United States Geological Survey, 2016.

Entre los terremotos antes mencionados, el más fuerte tuvo lugar en Esmeraldas en 1906, con una magnitud de 8,3 Mw. Dicho sismo provocó un maremoto que causó entre 500 y 1500 muertes. Otro sismo relevante es el del 5 de agosto de 1949, con epicentro en Ambato y magnitud 6,8 Mw.

## Caracterización del Evento

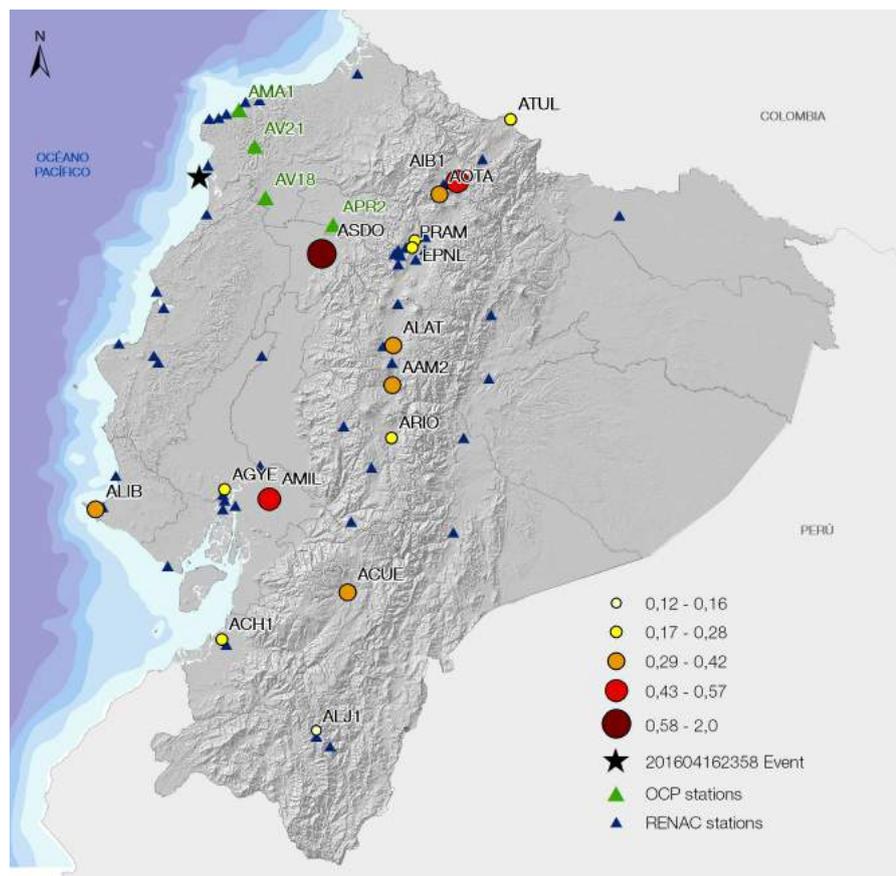
El sismo del 16 de abril tiene características sísmicas y macrosísmicas muy similares a las del ocurrido el 13 de mayo de 1942, que se conoce como el terremoto de Jama (Nishenko, 1991). Sus magnitudes son iguales (Mw 7,8); también la distribución de las réplicas registradas a lo largo de un segmento de la subducción de 100 km de largo que va de Muisne a Jama (Mendoza y Deweyte, 1984); la direccionalidad de las ondas hacia el sur del epicentro, relacionado con una direccionalidad en la ruptura de norte a sur (comprobado sismológicamente en el caso del terremoto del 2016); la generación de las réplicas mayores no inmediatamente luego del evento principal sino uno a dos meses después (12/07/1942: 6,6 Ms; 18/05/2016: 6,8 Mw); y los daños acentuados en ciudades situadas a larga distancia de la zona de ruptura como Bahía, Manta, Portoviejo y Guayaquil.

Estas similitudes pueden obedecer a que ambos eventos son terremotos característicos del segmento de subducción Jama-Pedernales. Un terremoto característico es aquel que rompa de manera recurrente y con magnitudes similares el mismo segmento de falla. Al hacer la revisión histórica de los sismos en la zona, resulta evidente que la tasa de repetición de terremotos en el segmento Ecuador-Colombia y en sus respectivos subsegmentos es muy alta, una de las más elevadas a nivel mundial.

El Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IG-EPN) es la entidad ecuatoriana que monitorea la ocurrencia de sismos y da cuenta de su intensidad utilizando la Escala Macrosísmica Europea (EMS-98)<sup>9</sup>. De acuerdo con la información recopilada por dicho instituto, la mayor intensidad alcanzó 9 EMS en Pedernales y San José de Chamanga, mientras que en Bahía de Caráquez, Jama, Canoa, Manta y Portoviejo fue de 8 EMS.

El IG-EPN cuenta también con una Red Nacional de Acelerógrafos<sup>10</sup> que ha permitido disponer de información detallada sobre el evento (véase la imagen 3 para la distribución de las estaciones en el territorio nacional).

**Imagen 3: Distribución espacial de las estaciones de la Red Nacional de Acelerógrafos**

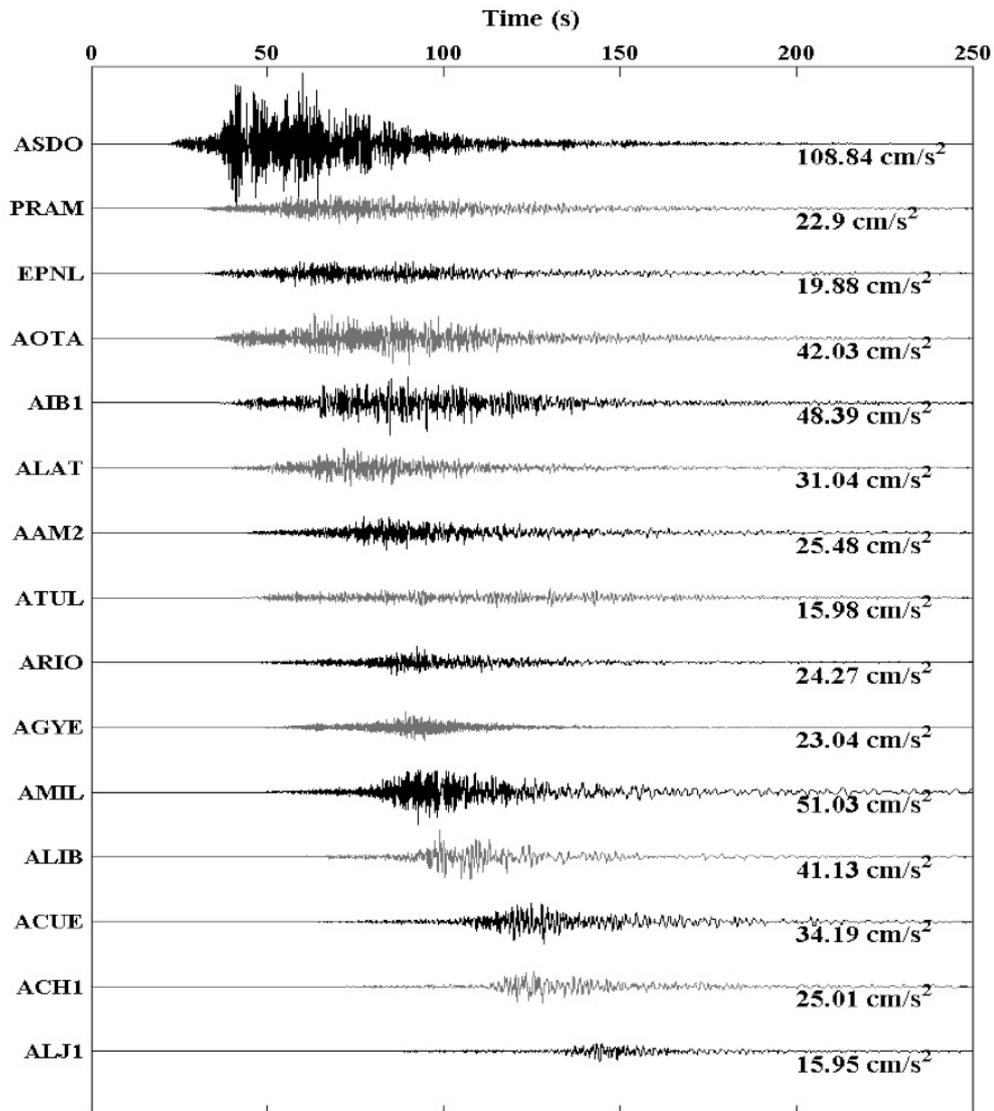


Fuente: Informe Sísmico Especial N° 17, Instituto Geofísico 2016.

Las mediciones que generan los acelerógrafos, denominadas aceleraciones<sup>11</sup>, permiten determinar la magnitud de las fuerzas inerciales, las cuales generan sollicitaciones<sup>12</sup> producidas en las edificaciones por la onda sísmica. Los efectos del sismo sobre las edificaciones pueden variar en cada lugar en función de diversos parámetros, entre ellos el tipo de suelo<sup>13</sup>.

En la imagen 4 se observan los acelerogramas correspondientes al terremoto, ordenados de menor a mayor distancia respecto del epicentro. Como se puede apreciar, el valor de la aceleración no siempre se reduce a medida que la onda sísmica se aleja del epicentro. Las condiciones locales del suelo pueden ser la razón por la que algunos sitios más lejanos mostraron una mayor aceleración (y afectación) que otros incluso más cercanos al lugar donde se originó el sismo.

**Imagen 4: Acelerogramas del sismo del 16 de abril de 2016**



Fuente: Informe Sísmico Especial No 17, Instituto Geofísico 2016.

En las secciones subsiguientes se presenta el análisis de las afectaciones producidas por el sismo previamente descrito en la población y los diversos sectores del país (sociales, de infraestructura, productivos y transversales), poniendo énfasis en aquellas que se registraron en las zonas de mayor afectación.

## Metodología para la Estimación de los Impactos del Terremoto

El documento presenta tres tipos de estimación de los impactos del terremoto: impactos sociales, impactos sectoriales e impactos macroeconómicos. En esta sección se presenta la metodología utilizada para estimar cada uno de ellos.

### Impactos Sociales

Para hacer la estimación de los impactos sociales del terremoto se dividió a la población en población afectada primaria y población afectada secundaria. Los datos correspondientes a la población afectada primaria provienen de la información oficial publicada por las entidades encargadas de atender la emergencia. Para calcular el número de desplazados por pérdida de vivienda, se consideró que cerca de 20 000 viviendas colapsaron y que cada vivienda tenía, en promedio, 4 miembros por hogar.

La información relativa a la población afectada secundaria corresponde a las estimaciones del equipo evaluador, elaboradas con base en información oficial, visitas de campo y entrevistas a informantes clave.

### Impactos Sectoriales

La estimación de los efectos e impactos —sectoriales y macroeconómicos— ocasionados por el terremoto del 16 de abril en Ecuador tomó como base la Metodología para la Evaluación de Desastres de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) de 2014.

El reporte hace referencia continua a los siguientes términos: respuesta inmediata al evento, reconstrucción y flujos perdidos (producción y ventas). **La respuesta inmediata** al evento se refiere a los costos en los que se incurrió para dar continuidad a los servicios prestados por cada sector, luego del terremoto. Por ejemplo, los hospitales móviles son parte de la respuesta inmediata del sector salud; el alquiler de locales provisionales son parte de la respuesta inmediata del sector productivo; asimismo, el derrocamiento de estructuras y remoción de escombros son costos adicionales que hubo que asumir luego del terremoto.

La **reconstrucción** se refiere al costo que entrañará la recuperación de los activos perdidos por el terremoto como infraestructura y equipamiento. No se toman en cuenta los costos de reconstrucción de lo que se vio afectado por el evento (daños), sino que se considera una reconstrucción mejorada para evitar, en la medida de lo posible, afectaciones similares a las producidas por el terremoto. En general, el costo de la reconstrucción es superior al costo de la reposición de los activos afectados.

Los **flujos perdidos** se refieren a la producción o ventas que se dejan de hacer debido a las afectaciones sufridas. Por ejemplo, hay pérdidas debidas al colapso de infraestructura productiva, que impide mantener los niveles de producción previos al evento, o atribuibles a lo que se deja de cobrar por ciertos servicios (electricidad o tasas aeroportuarias).

La suma de estos tres componentes es el costo total de la reconstrucción del país.

### Línea de base

El primer paso necesario para llevar a cabo la estimación del costo de los efectos es desarrollar una línea de base para cada uno de los sectores. La línea de base describe la situación previa al desastre. En el caso de los activos, esta se construye a partir de la información existente previa al desastre sobre los acervos de los distintos sectores en la región afectada, que se recopila en el proceso de estimación.

En cuanto a los flujos perdidos, la línea de base debe estimarse utilizando la proyección más reciente de la economía desagregada por sectores. Este pronóstico debe ser revisado sobre la base de la evolución reciente de la economía. Las pérdidas se calculan como la diferencia entre una situación que no ha ocurrido (la supuesta evolución que se había previsto para el sector antes del desastre) y otra situación que tampoco ha acontecido (el comportamiento que se espera después del desastre).

La elaboración de la línea de base y la posterior estimación de los efectos se realizan a partir de fuentes oficiales de información. En función de la disponibilidad y calidad de la información, se podrán desagregar los datos por fuente de financiamiento, ubicación geográfica, entre otros, según las características de cada sector.

En este sentido es importante recalcar que una línea de base sólida puede construirse durante períodos de no desastre. Esto es relevante por dos motivos: primero, durante una emergencia el acceso a diversas fuentes de información puede verse obstaculizado por las tareas adicionales que todas las instituciones deben asumir para responder a las necesidades de la población afectada. Sin embargo, aún más relevante es la identificación previa de las vulnerabilidades existentes en cada zona. Es decir, una línea de base comprehensiva se convierte en uno de los primeros instrumentos para la prevención y reducción del riesgo de desastre.

### **Respuesta inmediata**

Los costos de la respuesta inmediata (costos adicionales) son erogaciones requeridas para la producción de bienes y la prestación de servicios a causa del desastre. Reflejan una respuesta tanto del sector público como del sector privado, que podría tomar la forma de un gasto adicional o de una recomposición del gasto.

Estos costos se determinan por una decisión de política pública o como una respuesta del sector privado frente al evento. Los actores relevantes deciden si incurren en ellos o no. Así, los costos que se contabilizan en esta sección son erogaciones que efectivamente se hacen como consecuencia del evento.

En términos de la contabilidad nacional, los costos de la respuesta inmediata suponen un incremento temporal en el consumo intermedio del sector que intenta restituir su producción de bienes o la prestación de los servicios. Así, se produce una baja en su valor agregado que se traduce en un incremento de la producción de otro sector.

### **Reconstrucción**

La reconstrucción considera el costo de reponer de mejor manera los activos (infraestructura, equipamiento, mobiliario, entre otros) que se afectaron por el evento, incorporando elementos de reducción de riesgos y resiliencia ante futuros eventos. En este documento, la reconstrucción parte de las políticas que los distintos ministerios implementarían para reponer los activos perdidos. En otros sectores, por ejemplo los productivos, la reconstrucción se estima sobre la base de las afectaciones o daños encontrados y considerando factores de “mejoramiento” para algunos activos como infraestructura y equipamiento<sup>14</sup>.

La reconstrucción parte de la identificación de las afectaciones en términos de su magnitud física: número de colegios, kilómetros de carreteras, número de viviendas, entre otros.

## **Flujos perdidos**

Este componente hace referencia a los flujos que se alteran como consecuencia del desastre. En este sentido, se consideran por un lado las pérdidas que son bienes que se dejan de producir y, por otro, los servicios que se dejan de prestar durante un lapso que se inicia tan pronto ocurre el desastre y se prolonga hasta que se alcanzan la recuperación y la reconstrucción total.

En los flujos perdidos es necesario diferenciar dos situaciones que, en términos del restablecimiento de los flujos, tienen connotaciones distintas: mientras que en algunos casos los bienes y servicios no se producen debido a que la destrucción de activos lo impide, en otros el desastre solo retrasa el proceso productivo. Lo que se deja de producir o aquello cuya producción se retrasa es un valor bruto.

Los bienes o servicios que se dejan de producir o vender son el resultado del desastre combinado con la vulnerabilidad que presentaba la actividad económica en la zona afectada. No es un gasto en el que se incurre de manera voluntaria.

Los flujos correspondientes a pérdidas se obtienen de comparar la situación prospectiva después de ocurrido el desastre con una línea de base que representaba la evolución prevista de cada sector si no hubiese acontecido el desastre. Ambas son situaciones hipotéticas basadas en varios supuestos, al igual que lo que se estime a partir de ellas. Los flujos perdidos son un valor bruto que no se produjo respecto de una situación hipotética y, como tales, no se registran en el sistema de cuentas nacionales.

## **Impacto Macroeconómico**

La estimación de los impactos macroeconómicos del terremoto se fundamenta metodológicamente en los lineamientos internacionales para la construcción del sistema de cuentas nacionales<sup>15</sup>.

El punto de partida para la estimación es la información sectorial sobre flujos perdidos y costos de la respuesta inmediata obtenida a partir de la Encuesta para la Evaluación de los Efectos del Sismo y la información suministrada por las distintas entidades del Estado ecuatoriano. Esta información se encuentra en unidades que no son directamente comparables con los principales agregados macroeconómicos y por tanto el primer paso es realizar una transformación de los montos a dólares constantes del año base vigente.

El siguiente paso consiste en sustraer los costos intermedios sectoriales utilizando los coeficientes técnicos de la última Matriz Oferta Utilización publicada por el Banco Central del Ecuador (BCE) para obtener el valor agregado sectorial perdido por el terremoto.

Finalmente, al pronóstico de crecimiento sectorial para el año 2016 (previo al terremoto) se le resta (en el caso de las pérdidas) y se le suma (en el caso de los costos adicionales) el valor agregado estimado en el paso anterior. Esto se hace a nivel sectorial y se obtiene una estimación del valor agregado (post-terremoto). La sumatoria del valor agregado a nivel sectorial permite obtener una estimación para toda la economía, que se compara con el valor de cierre del año 2015 para calcular el delta global.



## IMPACTOS SOCIALES

En esta sección se presentan los impactos sociales del terremoto, que se reflejan en la afectación que sufrió la población. Primero se especifican las características socioeconómicas de las provincias afectadas. Luego, las de los 14 cantones priorizados. Posteriormente se describe y cuantifica a las personas que sufrieron efectos directos del terremoto (población afectada primaria). Finalmente, se describe y cuantifica a las personas que sufrieron afectaciones indirectas (población afectada secundaria). En esta sección se incluyen una serie de testimonios de la población afectada.

La información utilizada a lo largo de este capítulo proviene de diversas fuentes que incluyen la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) de 2014; la Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo (Enemdu) de 2015; el Censo de Población del año 2010; e información de instancias gubernamentales y organismos internacionales recabada de manera específica para obtener datos precisos sobre las afectaciones del terremoto. También se usó información compilada por diversas instancias gubernamentales a través de Mesas Técnicas instaladas expresamente para dar seguimiento a los efectos del sismo.

En la medida de lo posible se realiza una caracterización de la población con base en género, edad y pertenencia étnica para poder reflejar las afectaciones diferenciales del sismo en cada segmento de la población.

**Imagen 5:** Niñas afectadas por la pérdida de su vivienda - Tarqui (izq.) y proximidades de Muisne (der.)



Fuente: equipo evaluador.

En algunos casos, cuando no existió suficiente información para determinar de manera directa la población afectada, se utilizaron cálculos indirectos a partir de la información sectorial para generar la mejor aproximación posible. De manera complementaria se utilizaron testimonios para evidenciar algunos efectos no cuantificables, como las repercusiones en la parte emocional y afectiva, así como las percepciones de seguridad y las perspectivas de futuro de la población ante el colapso del tejido social, la afectación de las redes de protección familiar o comunitaria y la modificación de patrones de vida a causa del sismo.

Los principales resultados encontrados en la población afectada primaria dan cuenta de 661 fallecidos en el terremoto del 16 de abril (663 considerando las réplicas del 18 de mayo), 12 desaparecidos, 4859 atenciones a heridos y 80 mil desplazados por pérdida o daño de sus viviendas<sup>16</sup>. Entre las principales afectaciones secundarias se registran 120 mil estudiantes con limitado acceso al sistema educativo, 593 mil personas con limitado acceso a los servicios de salud, 500 mil personas con inseguridad alimentaria, 350 mil personas con acceso restringido a agua en los primeros días luego del terremoto, 170 mil personas con afectaciones en sus medios de vida y 200 mil personas con afectaciones psicológicas.

## Regiones Afectadas

El sismo fue sentido en casi todo el territorio nacional y una proporción importante de la población percibió el movimiento telúrico. Sin embargo, no toda la población fue afectada de igual manera ya que, como se anticipó en la descripción del evento, la intensidad del sismo fue mayor en las regiones de la zona costera al noroeste del país. Así, la mayor parte de quienes sintieron el sismo no modificaron su forma de vida habitual y por ello no son contabilizados como parte de la población afectada. Por esta razón se delimitó el área de afectación, primero con la identificación de las provincias de mayor afectación, y en un segundo momento con la de los cantones más afectados en dichas provincias.

**Imagen 6: Viviendas afectadas - Muisne, Esmeraldas**



Fuente: equipo evaluador.

## Provincias Afectadas

Con base en la información preliminar de las afectaciones, el mismo día del evento el gobierno de Ecuador realizó la declaración de estado de excepción en las provincias de Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí Guayas, Los Ríos y Santa Elena, las más próximas al epicentro del terremoto y en las que fue percibido con mayor intensidad.

### Características Demográficas

En las provincias de Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí Guayas, Los Ríos y Santa Elena reside el 48 % de los habitantes del país (cerca de 8 millones de personas).

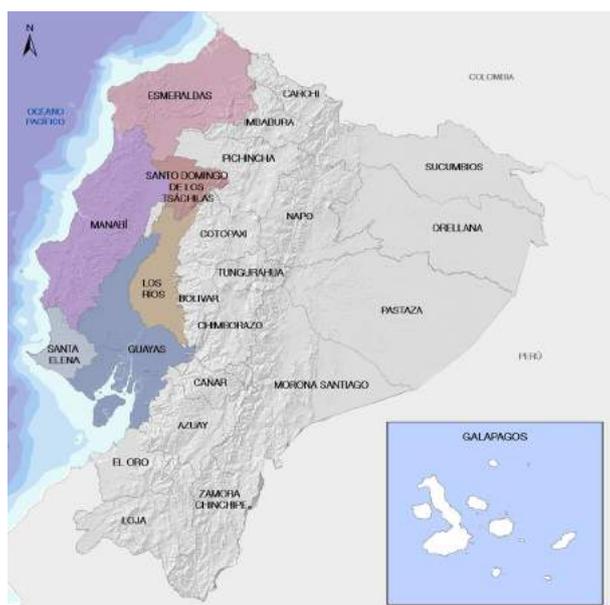
**Cuadro 1: Población de Ecuador por provincia, 2016 <sup>1</sup>**

Provincia	Población
Azuay	824 646
Bolívar	203 344
Cañar	263 048
Carchi	181 265
Cotopaxi	463 819
Chimborazo	506 325
El Oro	680 845
Esmeraldas <sup>2</sup>	559 471
Guayas	4 146 996
Imbabura	451 476
Loja	500 794
Los Ríos	876 912
Manabí	1 510 375
Morona Santiago	179 406
Napo	122 838
Pastaza	102 655
Pichincha	3 003 799
Tungurahua	564 260
Zamora Chinchipe	110 296
Galápagos	30 172
Sucumbíos	210 532
Orellana	153 269
Santo Domingo de los Tsáchilas <sup>2</sup>	476 345
Santa Elena	367 235
Zonas no delimitadas	38 607
<b>Total nacional</b>	<b>16 528 730</b>

<sup>1</sup> Se destacan las provincias declaradas en estado de excepción.

<sup>2</sup> La población correspondiente al cantón La Concordia, anteriormente parte de la provincia de Esmeraldas, se incorporó a la provincia de Santo Domingo.

**Fuente:** Proyecciones oficiales de población del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) al 30 de junio de 2016.

**Imagen 7: Provincias declaradas en estado de excepción**

**Fuente:** Proyecciones oficiales de población del INEC al 30 de junio de 2016.

De acuerdo con las proyecciones de población, en esas provincias prácticamente hay paridad de hombres y mujeres. Hay también mayor presencia de menores de 15 años (potenciales estudiantes) en la provincia de Esmeraldas y mayor proporción de población rural en las provincias de Esmeraldas, Los Ríos, Manabí y Santa Elena.

**Cuadro 2: Características demográficas de la población de las provincias declaradas en estado de excepción, 2016**

(porcentajes)

Provincia	Distribución por sexo		Distribución por edad			Distribución por ubicación	
	Hombres	Mujeres	0 – 14	15 – 64	Más de 65	Urbana	Rural
Esmeraldas <sup>1</sup>	50,6	49,4	36,5	58,0	5,5	55,9	44,1
Guayas	49,6	50,4	28,9	64,6	6,5	84,7	15,3
Los Ríos	50,9	49,1	32,5	61,3	6,1	55,4	44,6
Manabí	50,1	49,9	30,8	62,2	7,0	59,0	41,0
Santo Domingo de los Tsáchilas <sup>1</sup>	49,8	50,2	32,4	61,9	5,7	76,3	23,7
Santa Elena	50,9	49,1	33,4	60,7	5,9	54,4	45,6
<b>Nacional</b>	<b>49,5</b>	<b>50,5</b>	<b>30,3</b>	<b>62,8</b>	<b>6,9</b>	<b>63,6</b>	<b>36,4</b>

<sup>1</sup> La población correspondiente al cantón La Concordia, anteriormente parte de la provincia de Esmeraldas, se incorporó a la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.  
**Fuente:** Equipo evaluador con base en las proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) a 2016.

En dichas provincias la población con alguna discapacidad representa alrededor del 3,5 %, proporción similar al promedio nacional. A su vez, menos del 2,5 % de la población de estas provincias se autoadscribe como indígena, proporción menor a la correspondiente a nivel nacional.

Por su parte, la proporción de afroecuatorianos es notoriamente mayor en la provincia de Esmeraldas y la de migrantes manifiestamente importante en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, debido a una ubicación estratégica que la convierte en punto de confluencia tanto de personas de todas partes del territorio nacional como de bienes comerciales.

Una población particularmente relevante entre los migrantes es la que solicita asilo por distintas razones, toda vez que adquiere una mayor vulnerabilidad. Se estima que en las regiones analizadas cerca de 18 mil personas se encuentran en esa condición.

**Cuadro 3: Otras características demográficas de la población de las provincias declaradas en estado de excepción, 2014**

(porcentajes)

Provincia	Personas con discapacidad	Indígenas	Afroecuatorianos	Migrantes
Esmeraldas	3,6	2,5	40,4	13,2
Guayas	3,4	1,4	7,1	9,4
Los Ríos	3,3	0,5	4,3	11,0
Manabí	3,7	0,3	3,1	8,4
Santo Domingo de los Tsáchilas	3,5	1,6	5,5	17,2
Santa Elena	3,4	0,6	3,1	10,7
<b>Nacional</b>	<b>3,5</b>	<b>7,7</b>	<b>5,2</b>	<b>11,2</b>

**Fuente:** Equipo evaluador con base en la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) de 2014.

## Características Socioeconómicas

En las provincias declaradas en estado de excepción, la mayoría de los hogares ocupa una vivienda individual, es decir que no comparten la vivienda con otro hogar. La forma más habitual de tenencia de vivienda es la posesión (aproximadamente 6 de cada 10), siendo importante el porcentaje de viviendas arrendadas en Santo Domingo de los Tsáchilas, mas no así en otras provincias.

**Cuadro 4: Características habitacionales de las provincias declaradas en estado de excepción, 2014**

(porcentajes)

Provincia	Hogares por vivienda		Tenencia de la vivienda			Forma de posesión de la vivienda	
	1	2 o más	Arrendada o anticresis	Propia	Otro	Con título	Sin título
Esmeraldas	99,8	0,2	12,5	64,8	22,7	44,0	55,9
Guayas	98,2	1,8	18,2	64,5	17,3	56,5	43,5
Los Ríos	98,2	1,8	9,1	67,4	23,5	51,0	49,0
Manabí	98,8	1,2	10,0	69,7	20,3	53,0	47,0
Santo Domingo de los Tsáchilas	99,6	0,5	24,5	58,6	16,9	58,2	41,8
Santa Elena	96,4	3,6	4,9	78,3	16,9	35,0	65,0
<b>Nacional</b>	<b>99,0</b>	<b>1,0</b>	<b>19,0</b>	<b>63,4</b>	<b>17,5</b>	<b>63,2</b>	<b>36,8</b>

Fuente: Equipo evaluador con base en la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) de 2014.

En los hogares con jefatura femenina, que en promedio representan una cuarta parte, el nivel de propiedad de las viviendas es 4 puntos porcentuales menor que en el resto de los hogares, siendo más común en estos hogares que las viviendas sean cedidas o prestadas, especialmente en las zonas rurales.

Cerca de la mitad de las viviendas propias no cuentan con título de propiedad. Esta condición es particularmente marcada en la provincia de Santa Elena, donde el 65 % de las viviendas carecen del documento que certifica la apropiación.

Por su parte, la provincia de Esmeraldas se caracteriza por sus niveles de pobreza superiores al 40 % y, de hecho, con excepción de la provincia de Guayas, en el resto de las provincias consideradas esos niveles igualan o superan el promedio nacional de 25,8 %. Cabe señalar que, como es común en muchos otros países, la probabilidad de encontrarse en condiciones de pobreza se incrementa si se es mujer, si se habita en una zona rural, si se es de una minoría étnica o persona con discapacidad.

Las provincias consideradas se caracterizan también por tener tamaños de hogar cercanos a los 4 miembros en promedio, de los cuales prácticamente la mitad son perceptores de ingresos.

**Cuadro 5: Otras características relevantes de la población de las provincias declaradas en estado de excepción, 2014**

(porcentajes)

Provincia	Tasa de pobreza		Personas y perceptores por hogar	
	Pobreza	Pobreza extrema	Personas	Perceptores
Esmeraldas	43,2	13,6	4,0	1,9
Guayas	18,1	2,2	3,7	2,0
Los Ríos	33,3	6,2	3,7	2,0
Manabí	31,3	6,3	3,8	2,0
Santo Domingo de los Tsáchilas	25,3	3,5	3,6	1,9
Santa Elena	30,6	2,4	4,0	2,1
<b>Nacional</b>	<b>25,8</b>	<b>5,7</b>	<b>3,7</b>	<b>1,9</b>

**Nota:** Los niveles de pobreza y pobreza extrema corresponden a valores oficiales. Los datos de Santo Domingo de los Tsáchilas y Santa Elena no son representativos, pero se colocan como datos referenciales.

**Fuente:** Equipo evaluador con base en la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) de 2014.

Las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas y Esmeraldas tienen mayor prevalencia de enfermedades diarreicas agudas (EDA), que afectan a cerca de una quinta parte de los niños menores de 5 años. En el caso de las infecciones respiratorias agudas (IRA), en todas las provincias de estudio se registra mayor prevalencia que el promedio nacional: cerca de la mitad de los niños menores de 5 años.

**Cuadro 6: Datos de salud en menores de 5 años en las provincias declaradas en estado de excepción, 2014**

(porcentajes)

Provincia	EDA	IRA
Esmeraldas	20,6	51,9
Guayas	15,2	48,4
Los Ríos	17,7	54,2
Manabí	16,5	52,2
Santo Domingo de los Tsáchilas	19,7	46,9
Santa Elena	15,4	51,0
<b>Nacional</b>	<b>16,9</b>	<b>46,3</b>

EDA: Enfermedades Diarreicas Agudas; IRA: Infecciones respiratorias agudas.

Fuente: Equipo evaluador con base en la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) de 2014.

Cerca de la mitad de la población ocupada en las provincias de referencia labora como empleado, obrero o trabajador a sueldo o salario. La otra mitad incluye a jornaleros, personas que trabajan por cuenta propia o patronos y socios, que comúnmente no tienen asegurados niveles estables de ingresos, lo que es particularmente notorio entre las mujeres de dichos grupos ocupacionales.

**Cuadro 7: Población ocupacional de la población de las provincias declaradas en estado de excepción, 2015**

(porcentajes)

Provincia	Posición ocupacional			
	Empleado, obrero o trabajador a sueldo o salario	Jornalero o peón	Cuenta propia	Patrón o socio
Esmeraldas	43,4	13,2	32,6	2,8
Guayas	50,0	10,0	32,2	3,8
Los Ríos	36,3	23,7	27,6	4,0
Manabí	39,3	15,9	34,6	3,4
Santo Domingo de los Tsáchilas	42,4	9,5	34,7	4,0
Santa Elena	40,6	13,5	38,1	2,5
<b>Nacional</b>	<b>45,1</b>	<b>11,0</b>	<b>31,2</b>	<b>3,4</b>

Fuente: Equipo evaluador con base en la Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo (Enemdu) de 2015.

La actividad agropecuaria, las ventas de los principales bienes consumibles y las actividades de los funcionarios públicos son los rubros de mayor concentración de la población en las provincias señaladas. Las actividades de cultivo son particularmente relevantes en las provincias de Esmeraldas, Los Ríos y Manabí. En Esmeraldas más del 22 % de la población se dedica a cultivos, sobre todo oleaginosas y plantas para bebidas. En Los Ríos cerca del 40 % tiene actividad en los cultivos, mayoritariamente de cereales, frutas tropicales y arroz, concentrándose particularmente en este último cultivo a nivel nacional (junto con Guayas). Finalmente en Manabí cerca del 20 % de la población realiza actividades de cultivo, primordialmente de cereales.

Hay actividades que se destacan a nivel regional, como la acuicultura, pesca y procesamiento de productos vinculados en las provincias de Santa Elena y Manabí, o el alojamiento y restaurantes en las provincias de Esmeraldas y Santa Elena. Otros rubros importantes de actividad se concentran en las manufacturas y el sector de la construcción y el transporte.

**Cuadro 8a: Ramas de actividad principales de las provincias declaradas en estado de excepción, 2015**

(porcentajes)

Provincia	Cultivos principales <sup>1</sup>	Cría de ganado, aves de corral o explotación mixta	Acuicultura marina, pesca y procesamiento de pescados, crustáceos y moluscos	Alojamiento	Restaurantes
Esmeraldas	22,6	3,9	4,4	0,8	4,3
Guayas	11,1	0,4	1,8	0,2	6,1
Los Ríos	40,5	0,8	0,5	0,0	4,9
Manabí	18,5	5,4	6,8	0,4	5,2
Santo Domingo de los Tsáchilas	14,2	4,6	0,3	0,3	6,0
Santa Elena	4,8	1,3	14,6	1,2	4,5
<b>Nacional</b>	<b>14,1</b>	<b>6,9</b>	<b>1,6</b>	<b>0,5</b>	<b>5,1</b>

<sup>1</sup> Incluyen cereales, arroz, frutas tropicales, hortalizas, oleaginosas y plantas para bebidas.

Fuente: Equipo evaluador con base en la Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo (Enemdu) de 2015.

**Cuadro 8b: Ramas de actividad principales de las provincias declaradas en estado de excepción, 2015**

(porcentajes)

Provincia	Administración pública o actividad en hospitales o centros de enseñanza	Construcción y apoyo a instalaciones	Transporte de carga terrestre y otras actividades	Ventas principales	Manufacturas <sup>1</sup>
Esmeraldas	17,4	5,3	3,3	12,2	5,2
Guayas	9,8	5,5	6,0	16,1	11,6
Los Ríos	8,1	3,5	3,7	13,2	6,1
Manabí	11,6	6,1	3,6	14,0	6,6
Santo Domingo de los Tsáchilas	8,9	6,1	5,0	17,6	8,1
Santa Elena	11,2	5,9	5,1	16,9	7,9
<b>Nacional</b>	<b>11,6</b>	<b>5,7</b>	<b>4,4</b>	<b>12,0</b>	<b>10,0</b>

<sup>1</sup> Excluye elaboración y conservación de pescados y moluscos.

Fuente: Equipo evaluador con base en la Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo (Enemdu) de 2015.

Una parte de la población económicamente activa no logra insertarse en el mercado laboral. El desempleo ronda el 7,8 % en Esmeraldas y el 6,1 % en Manabí, superior al promedio nacional (4,8 %). Otra proporción también considerable es quienes sí se insertan en dicho mercado pero se enfrentan a empleos de baja calidad. Entre los ocupados existe una tasa importante de empleo inadecuado (personas con empleo que no satisface las condiciones mínimas de horas o de ingresos) que para Esmeraldas y Manabí se estima en 56,4 % y 56,3 % respectivamente, valores igualmente superiores al promedio nacional de 48,1 %.

Por otra parte, la prevalencia de violencia en sus distintas manifestaciones - intrafamiliar, de género, en entornos públicos, entre otros— también es un aspecto característico de la población de las provincias analizadas que puede verse exacerbado luego de un evento traumático como lo es un sismo de gran magnitud. De acuerdo con la Primera Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia contra las Mujeres de 2011-2012, a nivel nacional 6 de cada 10 mujeres han vivido algún tipo de violencia y 1

de cada 4 ha sufrido violencia sexual. De entre las mujeres que han vivido violencia física, el 87,3 % lo ha hecho en sus relaciones de pareja. Cabe señalar que, de acuerdo con la autoidentificación étnica, las mujeres indígenas y afroecuatorianas son las que sufren los mayores niveles de violencia 67,8 % y 66,7 % respectivamente.

**Cuadro 9: Datos de violencia contra las mujeres en provincias declaradas en estado de excepción, 2011**

(porcentajes)

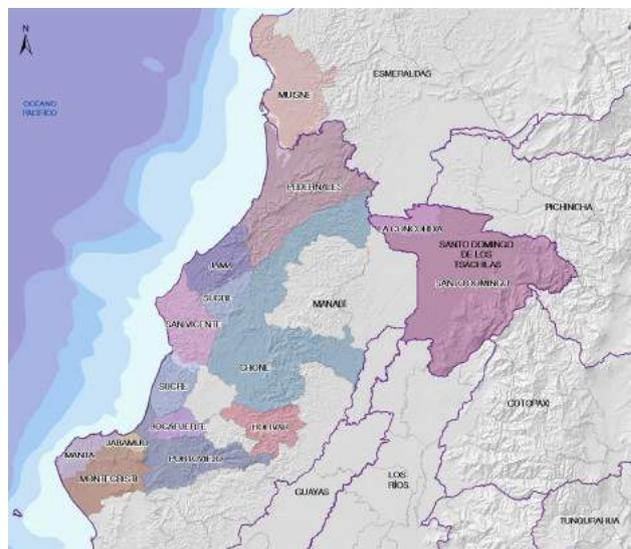
Provincia	Mujeres que han vivido violencia	Violencia física	Violencia sexual
Esmeraldas	58,2	38,5	25,6
Guayas	56,6	33,5	27,3
Los Ríos	57,6	39,0	21,0
Manabí	48,4	30,5	14,7
Santo Domingo de los Tsáchilas	59,5	36,9	28,6
Santa Elena	47,1	n.d.	n.d.
<b>Nacional</b>	<b>60,6</b>	<b>38,0</b>	<b>25,7</b>

**Fuente:** Datos obtenidos de la primera encuesta nacional sobre violencia intrafamiliar y violencia de género desagregada a nivel provincial, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Ministerio del Interior, Consejo de Igualdad de Género.

## Cantones Afectados

Con base en datos más precisos sobre las afectaciones producidas por el sismo se pudo identificar que algunos cantones fueron considerablemente más afectados. Por ese motivo se decidió acotar el área afectada a los cantones con mayores efectos identificados a partir del terremoto. La Senplades identificó así 14 cantones en los cuales se concentraron los mayores efectos del terremoto. Esos cantones son: Muisne en la provincia de Esmeraldas; Pedernales, Sucre, Manta, San Vicente, Bolívar, Rocafuerte, Chone, Jaramijó, Montecristi, Jama y Portoviejo en la provincia de Manabí; y Santo Domingo y La Concordia en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. En este documento el análisis se centra en estos 14 cantones, salvo que se indique lo contrario.

**Imagen 8: Cantones con mayor afectación**



Fuente: Senplades.

## Características Demográficas

Los cantones de mayor afectación concentran más de un millón y medio de personas, cerca del 10 % de la población total del país.

**Cuadro 10: Población de los cantones de mayor afectación, 2016**

Provincia	Cantón	Población
<b>Esmeraldas</b>		
	Muisne	30 650
<b>Manabí</b>		
	Bolívar	44 369
	Chone	132 020
	Jama	25 408
	Jaramijó	24 101
	Manta	252 834
	Montecristi	91 476
	Pedernales	61 065
	Portoviejo	309 940
	Rocafuerte	36 418
	San Vicente	24 100
	Sucre	61 492
<b>Santo Domingo de los Tsáchilas</b>		
	La Concordia	49 265
	Santo Domingo	425 267
<b>Total</b>		<b>1 568 405</b>

Fuente: Proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) al 16 de abril de 2016.

Gran parte de esos cantones tienen una población mayoritariamente rural, con proporciones de hombres y mujeres cercanas a la paridad. Los casos de excepción son los cantones de Portoviejo, Manta, Montecristi y Jaramijó, en la provincia de Manabí, y los cantones de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, debido a la existencia de grandes asentamientos urbanos en sus cabeceras cantonales, que concentran entre el 75 % y el 97 % de su población.

**Cuadro 11a: Características demográficas de la población de los cantones de mayor afectación al momento del terremoto, 2016**

Provincia	Cantón	(porcentajes)	
		Población rural	Población femenina
<b>Esmeraldas</b>			
	Muisne	73,3	46,1
<b>Manabí</b>			
	Bolívar	54,8	48,9
	Chone	56,2	50,0
	Jama	72,0	49,0
	Jaramijó	7,5	48,5
	Manta	3,5	50,8
	Montecristi	23,3	49,8
	Pedernales	56,3	48,4
	Portoviejo	25,2	50,7
	Rocafuerte	73,1	49,4
	San Vicente	54,6	48,9
	Sucre	64,6	49,4
<b>Santo Domingo de los Tsáchilas</b>			
	La Concordia	14,5	49,5
	Santo Domingo	24,8	50,3

Fuente: Proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) al 16 de abril de 2016.

Estos cantones también se caracterizan por tener una proporción importante de población menor de 15 años (superior al 30 %), con población menor de 4 años mayor al 10 %, y relativamente baja presencia de población mayor de 65 años (menos del 10 %).

**Cuadro 11b:** Características demográficas de la población de los cantones de mayor afectación al momento del terremoto, 2016

(porcentajes)

Provincia	Cantón	0 – 4 años	5 – 14 años	15 – 64 años	más de 65 años
<b>Esmeraldas</b>					
	Muisne	12,8	25,9	55,0	6,3
<b>Manabí</b>					
	Bolívar	9,4	20,7	62,0	7,9
	Chone	9,9	21,3	61,8	7,0
	Jama	11,4	23,3	60,8	4,6
	Jaramijó	12,1	23,3	60,3	4,3
	Manta	9,6	19,6	65,0	5,8
	Montecristi	10,8	21,2	62,3	5,7
	Pedernales	13,1	26,2	56,1	4,7
	Portoviejo	9,0	19,5	64,6	6,9
	Rocafuerte	9,6	19,0	63,5	7,9
	San Vicente	10,2	21,2	61,5	7,0
	Sucre	9,3	20,1	62,6	8,1
<b>Santo Domingo de los Tsáchilas</b>					
	La Concordia	12,0	24,0	58,7	5,3
	Santo Domingo	10,7	21,3	62,3	5,7

Fuente: Proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) al 16 de abril de 2016.

La proporción de población originaria es muy heterogénea entre los cantones de mayor afectación, destacándose la alta presencia de población afroecuatoriana en la provincia de Esmeraldas, así como la presencia de población autodefinida como de otras etnias, principalmente montubios en los cantones de la provincia de Manabí.

**Cuadro 11c:** Características demográficas de la población de los cantones de mayor afectación al momento del terremoto, 2016

(porcentajes)

Provincia	Cantón	Población indígena	Población afroecuatoriana <sup>1</sup>	Población montubia
<b>Esmeraldas</b>				
	Muisne	3,1	31,3	4,7
<b>Manabí</b>				
	Bolívar	0,1	4,3	19,1
	Chone	0,1	6,4	20,3
	Jama	0,2	4,5	21,0
	Jaramijó	0,1	12,8	5,0
	Manta	0,2	7,8	7,2
	Montecristi	0,1	9,5	9,5
	Pedernales	0,3	7,9	5,9
	Portoviejo	0,2	5,3	20,7
	Rocafuerte	0,1	3,1	29,4
	San Vicente	0,1	7,2	5,8
	Sucre	0,1	7,0	9,2
<b>Santo Domingo de los Tsáchilas</b>				
	La Concordia	0,5	13,9	3,9
	Santo Domingo	1,7	7,7	2,5

<sup>1</sup> La población afroecuatoriana incluye a la población declarada como afroecuatoriana, negra y mulata.  
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010.

## Características Socioeconómicas

La información sobre las características de pisos, techos y muros de las viviendas muestra que el material más comúnmente utilizado para techos o cubiertas es el zinc<sup>17</sup>, particularmente en las áreas rurales. En las zonas urbanas como Manta o Portoviejo, las estructuras de hormigón armado son las más comunes. En contrapartida, prevalecen los pisos de tierra. Los datos sobre las características de las paredes reflejan la heterogeneidad de los materiales de construcción utilizados entre los cantones de mayor afectación.

**Cuadro 12a: Características de las viviendas en los cantones de mayor afectación al momento del terremoto, 2010**

(porcentajes)

Provincia	Cantón	Viviendas con techos que no son de hormigón	Viviendas con paredes de madera o caña	Viviendas con pisos de tierra	Déficit cualitativo de vivienda
<b>Esmeraldas</b>					
	Muisne	95,5	64,3	2,1	46,5
<b>Manabí</b>					
	Bolívar	94,3	52,6	3,4	34,0
	Chone	93,2	49,7	2,0	40,6
	Jama	97,0	60,2	3,0	45,9
	Jaramijó	84,0	22,3	15,7	37,5
	Manta	66,1	10,4	4,9	33,9
	Montecristi	83,8	18,2	11,0	39,0
	Pedernales	93,8	54,8	2,6	44,2
	Portoviejo	78,6	23,1	4,5	34,2
	Rocafuerte	95,6	39,3	4,8	35,0
	San Vicente	94,4	47,2	3,4	41,5
	Sucre	91,4	32,8	3,9	38,6
<b>Santo Domingo de los Tsáchilas</b>					
	La Concordia	87,4	17,1	3,7	44,0
	Santo Domingo	70,3	12,9	2,5	40,0

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010.

Los indicadores de agua y saneamiento muestran que el acceso a la red pública de agua puede llegar a ser muy acotado en estos cantones. Esto es particularmente notorio en Muisne, Pedernales, Bolívar y Montecristi, donde solo una cuarta parte de las viviendas cuenta con ese servicio.

En lo concerniente a la conexión a la red pública de alcantarillado, la limitación de acceso es mucho más notoria. Con excepción de Manta, Santo Domingo y Portoviejo, en los demás cantones analizados menos de la mitad de las viviendas dispone de este servicio. En los cantones Muisne y La Concordia, solo una de cada 10 viviendas tiene acceso a un sistema de eliminación de excretas conectado a la red pública y es particularmente considerable la proporción de viviendas que descargan las excretas en el mar o río en el cantón Muisne.

**Cuadro 12b: Características de las viviendas en los cantones de mayor afectación al momento del terremoto, 2010**

(porcentajes)

Provincia	Cantón	Agua			Saneamiento	
		De la red pública	De pozo, río, acequia, etc.	De carro repartidor	Conexión a red pública	Pozo séptico
<b>Esmeraldas</b>						
	Muisne	13,0	68,0	15,5	6,3	26,0
<b>Manabí</b>						
	Bolívar	24,9	73,3	0,3	34,5	20,9
	Chone	37,9	52,3	6,4	24,8	29,2
	Jama	42,8	50,5	5,6	10,8	40,9
	Jaramijó	75,7	1,3	20,0	29,5	33,5
	Manta	78,7	2,2	17,9	64,1	21,6
	Montecristi	26,5	15,6	57,0	19,2	46,4
	Pedernales	23,0	53,8	22,2	12,6	37,4
	Portoviejo	62,7	15,3	20,3	50,2	26,9
	Rocafuerte	54,5	30,5	10,3	17,4	51,2
	San Vicente	52,4	24,6	19,1	12,3	45,8
	Sucre	47,3	28,4	21,1	27,0	36,8
<b>Santo Domingo de los Tsáchilas</b>						
	La Concordia	33,9	64,4	0,9	9,6	67,0
	Santo Domingo	48,9	45,1	4,8	60,8	22,5

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010.

La información presentada permite tener una visión comprehensiva de las características de la población de las provincias y cantones de mayor afectación. Estos datos son de utilidad para ubicar los aspectos de mayor vulnerabilidad, tanto sociales como en materia de infraestructura, que enfrenta esa población.

## Vulnerabilidad de las Regiones Afectadas

La vulnerabilidad física y socioeconómica de la población puede ser alta debido a las siguientes consideraciones:

### Vulnerabilidad de infraestructura y entorno:

- mayores niveles de pobreza que se ven reflejados en las características de las viviendas, la precariedad de las construcciones, la deficiente calidad de los materiales e incluso el escaso uso de especialistas en las fases de diseño y construcción (aspecto particularmente relevante para las mujeres que permanecen más tiempo en las viviendas por realizar las labores de cuidado familiar);
- carencia de títulos de propiedad de las viviendas propias, lo que, en caso de afectación en la vivienda, puede complicar la restitución o el apoyo que pueda brindarse a los propietarios;
- importante presencia de población infantil y juvenil, potenciales estudiantes, particularmente vulnerables, al igual que sus profesores, en caso de encontrarse en instalaciones de construcción deficiente, que no cuentan con provisiones sismorresistentes o que usan materiales poco apropiados para zonas sísmicas;
- proporción menor pero importante de población que trabaja o es atendida en los centros de salud y se enfrenta a la misma vulnerabilidad que los estudiantes y los funcionarios públicos;

- considerable proporción de personas que se ocupan en los sectores de turismo (hoteles y restaurantes), vulnerables tanto por la mala construcción como por la reducción en la afluencia de visitantes;
- posibilidad de ser víctima tanto del sismo como de un posible maremoto posterior (lo que en el caso de este sismo no ocurrió).

### **Vulnerabilidad social**

- alta prevalencia de personas ocupadas por cuenta propia, que no cuentan con seguridad ni protección social, se dedican particularmente a actividades de venta y cuyos medios de vida pueden verse considerablemente mermados en caso de grandes afectaciones;
- altos niveles preexistentes de violencia de género que en situaciones de desplazamiento y de interrupción de mecanismos de orden y seguridad se puede incrementar, en particular hacia mujeres y niñas;
- presencia de poblaciones específicas que por su condición se encuentran en desventaja, como es el caso de las personas con discapacidad, los migrantes o los indígenas y afrodescendientes.

Cabe destacar que si bien la importante proporción de personas que se dedican a actividades agropecuarias o de explotación de productos del mar en principio no parece ser una población de alta vulnerabilidad, sí requiere de atención específica sobre todo ante la posibilidad de que un movimiento de tierra, como el sismo ocurrido, produzca afectaciones físicas en los terrenos, las instalaciones o incluso las vías de comunicación. En este último caso, al verse impedido el transporte de insumos o de productos, son particularmente vulnerables las personas que laboran en el sector transporte.

Finalmente vale la pena destacar la presencia de instalaciones portuarias en las regiones analizadas como un elemento más de vulnerabilidad ante este tipo de eventos, vinculado también a la calidad y nivel de resiliencia de la infraestructura construida para ese fin.

## **Población Afectada**

Para efectos de este informe se considera que la **población afectada** incluye tanto a aquellas personas que han sufrido los efectos directos del siniestro, a las que se denominará **población afectada primaria**, como aquellas que han padecido los efectos indirectos y se llamarán **población afectada secundaria**. En los siguientes apartados se presenta el análisis por separado de ambos rubros.

### **Población Afectada Primaria**

Se considera dentro de este rubro a las personas que sufrieron como afectación: (i) pérdida de su vida o efectos en su integridad física convirtiéndose en víctimas primarias de trauma; y, (ii) daños en su vivienda con el consecuente desplazamiento a refugios, albergues o casas de acogida (familiares o no familiares).

### **Personas fallecidas y heridas**

Al 18 de mayo del 2016 se habían registrado 661 fallecimientos a consecuencia del sismo y 12 personas desaparecidas<sup>18</sup>. La mayoría de los decesos se presentaron en la provincia de Manabí, particularmente en los cantones de Manta y Portoviejo, así como en el cantón de Pedernales. De acuerdo con el reporte de la Mesa Técnica de Trabajo correspondiente al monitoreo de temas de salud, 284 decesos habrían sucedido en los hospitales durante la atención médica.

Durante las primeras 72 horas 4859 personas fueron atendidas por heridas y otras afectaciones directas producidas por el sismo, de las cuales 4655 correspondieron a la provincia de Manabí, 107 a la provincia de Esmeraldas, y el resto a otros cantones afectados.

**Cuadro 13: Fallecidos<sup>1</sup> según cantón de residencia**

Provincia	Cantón	Fallecidos
<b>Esmeraldas</b>		
	Muisne	0
<b>Manabí</b>		
	Bolívar	8
	Chone	6
	Jama	27
	Jaramijó	0
	Manta	211
	Montecristi	0
	Pedernales	173
	Portoviejo	133
	Rocafuerte	8
	San Vicente	38
	Sucre	28
	Otros cantones	15
<b>Santo Domingo de los Tsáchilas</b>		
	La Concordia	1
	Santo Domingo	4
<b>Otras provincias</b>		9
<b>Total</b>		<b>661</b>

<sup>1</sup> De las personas fallecidas 22 eran extranjeras. Al 9 de mayo de 2016, 23 de los fallecidos no habían sido identificados.

**Fuente:** Compilación de la Senplades con base en los datos del Informe de Situación N° 65 - 16 de mayo 2016 de la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR).

### ***Personas albergadas, refugiadas y desplazadas***

La información disponible al 11 de mayo del 2016 remitía a un total de 22 484 personas resguardadas en 214 refugios que se sumarían a las 6437 personas en 37 albergues, sumando 28 921<sup>19</sup> personas desplazadas de sus viviendas y que se encontraban habitando en sitios temporalmente adaptados con ese propósito.

**Cuadro 14: Familias y personas en albergues**

Provincia	Cantón	Albergues	Familias	Personas
<b>Esmeraldas</b>				
	Muisne	2	94	395
<b>Manabí</b>				
	Bolívar	1	62	227
	Chone	3	52	190
	Jama	4	185	775
	Jaramijó	1	68	255
	Manta	1	99	370
	Montecristi	0	0	0
	Pedernales	4	302	1 175
	Portoviejo	1	265	1 085
	Rocafuerte	1	22	76
	San Vicente	2	131	544
	Sucre	2	104	408
	Otros cantones	3	81	315
<b>Santo Domingo de los Tsáchilas</b>				
	La Concordia	0	0	0
	Santo Domingo	3	108	367
<b>Otras provincias</b>		<b>9</b>	<b>71</b>	<b>255</b>
<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>1 644</b>	<b>6 437</b>

**Fuente:** Compilación de la Senplades con base en los datos del Informe de Situación N° 65 - 16 de mayo 2016 de la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR).

**Imagen 9: Albergue - Portoviejo, Manabí**

**Fuente:** equipo evaluador.

**Cuadro 15: Familias y personas en refugios**

Provincia	Cantón	Refugios	Familias	Personas
<b>Esmeraldas</b>				
	Muisne	58	1 779	6 595
<b>Manabí</b>				
	Bolívar	2	33	140
	Chone	23	131	560
	Jama	12	437	2 205
	Jaramijó	2	119	456
	Manta	24	869	3 484
	Montecristi	3	72	316
	Pedernales	18	354	1 624
	Portoviejo	12	367	1 426
	Rocafuerte	7	74	255
	San Vicente	10	696	1 731
	Sucre	20	851	2 915
	Otros cantones	16	127	493
<b>Santo Domingo de los Tsáchilas</b>				
	La Concordia	6	67	227
	Santo Domingo	1	13	57
<b>Otras provincias</b>		0	0	0
<b>Total</b>		<b>214</b>	<b>5 989</b>	<b>22 484</b>

**Fuente:** Compilación de la Senplades con base en los datos del Informe de Situación N° 65 - 16 de mayo 2016 de la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR).

De acuerdo con información proporcionada el 9 de mayo de 2016 por la gobernación de la Provincia de Manabí, 3983 familias se encontraban resguardadas en casas de familias acogientes.

Adicionalmente, un total de 231 personas fueron reportadas como desaparecidas durante los días posteriores al terremoto, de las cuales 219 fueron localizadas y 20 de ellas sin vida. Al 31 de mayo aún se reportaban 12 desaparecidos.

Con base en la cuantificación de viviendas afectadas se realizó una estimación del total de personas desplazadas. De acuerdo con las estimaciones realizadas, colapsaron cerca de 20 mil viviendas, lo que permitió estimar, a partir del promedio cercano a las 4 personas por hogar, que alrededor de 80 mil habrían sido desplazadas a albergues o refugios, casas de acogida o tuvieron que recurrir a la migración o alguna otra modalidad de vida tras el sismo.

**Imagen 10: Refugio temporal - Proximidades de Muisne, Esmeraldas**

**Fuente:** equipo evaluador.

Imagen 11: Casa destruida - Pedernales, Manabí



Fuente: equipo evaluador.

*“[...] quienes perdieron la vivienda quieren respuesta... quieren regresar a donde vivían [...]”.*

*Alcalde de Manta. 6 de mayo del 2016*

*“[...] la mayor parte de Pedernales ha sido dañada, quedando sin drenaje, sin agua potable... hay albergues pero no son permanentes [...] es un momento de gran urgencia [...] estimamos que la mitad de la población ha emigrado[...]”.*

*Alcalde de Pedernales. 4 de mayo del 2016*

*“[...] estimamos que la mayoría de las construcciones tendrán que ser demolidas [...] no hay escuela, solo hay algo de pesca, hay agua entubada pero no es potable [...] la gente no quiere ir a los albergues, algunos retornan a su terreno en carpas, pero muchos han migrado [...]”.*

*Alcalde de Jama. 4 de mayo del 2016*



### ***Afectaciones primarias en provincias que no fueron declaradas en estado de excepción***

El sismo tuvo efectos de menores dimensiones en las provincias que no fueron declaradas en estado de excepción. Sin embargo, merecen toda consideración ya que se registró en ellas la pérdida de vidas humanas, más de 250 personas desplazadas de sus viviendas (albergadas) y cerca de 50 edificaciones afectadas, incluidas algunas escuelas, todo lo cual tiene efectos en la vida de personas que gozan de los mismos derechos humanos que aquellas de las zonas en que se produjeron mayores afectaciones. A continuación se detalla la información pertinente.

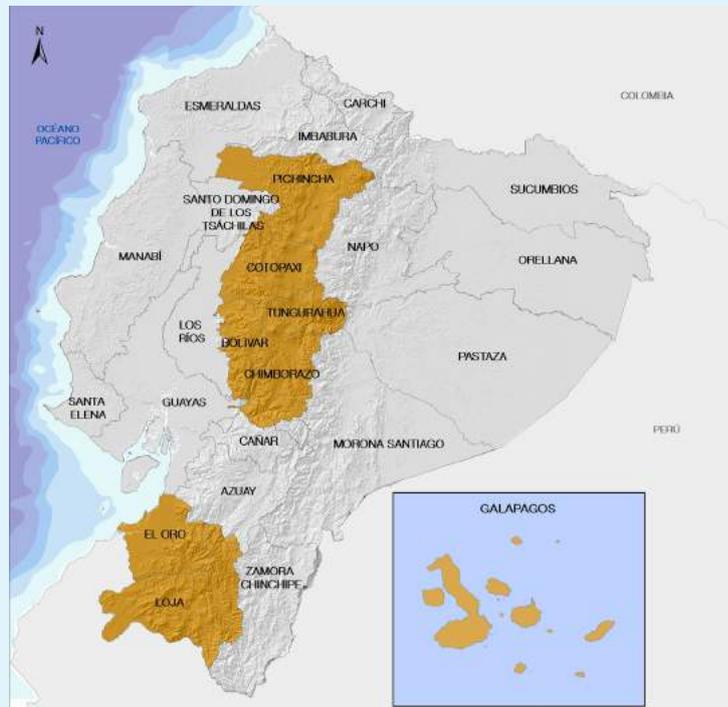
Se reportaron dos fallecimientos, uno en la provincia de Pichincha y otro en la de Chimborazo, y se informó sobre 384 personas heridas. Asimismo, se tuvo el registro de 266 personas que debieron recurrir a albergues a causa de los daños sufridos en sus viviendas en las provincias de Pichincha (250), Bolívar (9) e Imbabura (7).

También se informó acerca de 10 edificaciones destruidas en las provincias de Pichincha (7) y Bolívar (3), de 26 edificaciones afectadas en las provincias de Bolívar (26) y Chimborazo (2), y de 11 escuelas afectadas en las provincias de Bolívar (4) Cotopaxi (4) y Tungurahua (3).

En la provincia de Bolívar (cantón Guaranda) se estableció un albergue, mientras que en Pichincha (cantón Quito) se instalaron cinco.

En otras provincias como Napo, El Oro, Galápagos y Loja se reportaron menores afectaciones que incluyeron la desaparición de una persona en la provincia de Napo, la pérdida del servicio eléctrico por el colapso de una torre de energía en la provincia de El Oro, la interrupción de la energía eléctrica en algunas poblaciones de la provincia de Loja y oleajes superiores a los normales en la provincia de Galápagos.

**Imagen 13:** Afectaciones primarias en provincias que no fueron declaradas en estado de excepción



Fuente: Informes de Situación de la Secretaría de Gestión de Riesgos.

## Población Afectada Secundaria

Este segundo rubro incluye a aquellas personas que se han visto sujetas de manera indirecta a los efectos del desastre debido a: (i) la disminución o suspensión en la provisión de los servicios; (ii) la pérdida de sus medios habituales de vida o subsistencia, tales como su fuente habitual de ingresos; (iii) daños psicológicos o psicosociales; (iv) la falta o reducción en el acceso a bienes comerciales de uso cotidiano, (v) afectaciones en la salud a causa de las condiciones insalubres derivadas del desastre (e.g. enfermedades respiratorias o gastrointestinales); y, (vi) detrimento en la implementación de la protección social.

### *Afectación por disminución o suspensión en la provisión de los servicios*

De acuerdo con la información del Ministerio de Educación, debido a la afectación producida por el sismo en un número considerable de instituciones educativas<sup>20</sup>, cerca de 120 000 niños y jóvenes estudiantes no han podido continuar de manera regular con el servicio educativo.

*“[...] se tendrá el retraso de un mes en la entrada a la Universidad [...] si el terremoto hubiera sido un día de clases habría podido ser muy grave [...]”.*

*Funcionario de la Universidad de Manta. 5 de mayo de 2016.*

Cabe resaltar que no solo los alumnos se vieron afectados. Cientos de docentes, psicólogos, trabajadores sociales y personal administrativo del sistema educativo también sufrieron daños personales y materiales.

En los municipios de mayor afectación se registraron igualmente daños en instalaciones de salud, tanto públicas como privadas, que ocasionaron, en algunas, falta de operatividad o reducción en el servicio<sup>21</sup>. Las estimaciones realizadas señalan que alrededor de 593 mil personas verán limitado su acceso a la salud y deberán recurrir a soluciones alternativas de atención médica.

Otra de las afectaciones secundarias para la población ha sido la interrupción del servicio de agua potable y de saneamiento. Información puntual sobre algunos sitios señalan que en el cantón de Santo Domingo 2250 habitantes no reciben el servicio de agua por los daños que sufrió el sistema, mientras que en la provincia de Manabí se reporta un mal funcionamiento del sistema en el cantón de Chone. Al 15 de mayo, el informe de la Oficina de Coordinación Humanitaria de Naciones Unidas estima que 350 mil personas habrían visto reducido el acceso a dicho servicio en los días posteriores al terremoto, debiendo recurrir a tanqueros u otras alternativas para el abastecimiento.

En el tema del saneamiento se reportaron algunos puntos críticos en las zonas rurales, sin que sea posible identificar el número de afectados. En este caso se recurrió a la disposición de carros succionadores (hydrocleaners) para extraer las aguas grises de pozos sépticos o alcantarillas bloqueadas. Este tema es particularmente importante desde la perspectiva de género toda vez que la falta de servicios sanitarios adecuados afecta de manera desproporcionada a mujeres y niñas debido a que la ausencia de baños y duchas separados para hombres y mujeres puede conducir, ante el temor al acoso o a la falta de privacidad, a que ellas restrinjan su acceso y uso<sup>22</sup>, exponiendo a riesgos su salud y protección.

Por otra parte, dado que no se afectaron de manera contundente las vías de conectividad, no se identificaron afectaciones destacables en el rubro de transporte. De hecho, prácticamente en toda la zona

afectada el restablecimiento de la provisión de hidrocarburos tomó poco tiempo. A dos semanas del sismo se registraba un abasto cercano al 100 %.

Los servicios de comunicación y eléctricos fueron interrumpidos temporalmente en algunos sectores. Estas afectaciones fueron momentáneas restableciéndose en general los servicios dentro de los primeros días. Los reportes correspondientes señalaban que al 6 de mayo se había restablecido en un 96,5 el servicio eléctrico en la provincia de Manabí, aunque en los cantones de Pedernales y Jama dicho restablecimiento solo alcanzaba el 65 % y 55 %, respectivamente. En el caso de la telefonía móvil también se reportó para las mismas fechas un restablecimiento del servicio en 95 % en todas las zonas afectadas.

Cabe destacar que debido a daños en la infraestructura de la administración pública, se estiman afectaciones en la atención al público para diversos trámites; en particular se prevé una merma en la calidad, por ejemplo en los tiempos de respuesta. El Ministerio de Trabajo estima a su vez que por ese motivo 1252 servidores públicos verán afectado su entorno de trabajo, la mayoría en la provincia de Manabí (885).

### **Personas que vieron afectados sus medios de vida**

No se dispone aún de estimaciones sobre el número de personas que habrían perdido sus medios de vida como consecuencia de las afectaciones a la infraestructura productiva, pero se sabe que aproximadamente dos terceras partes de la producción acuícola de camarón estaría afectada. Adicionalmente, una cantidad importante de las casas destruidas se utilizaban no solo como vivienda, sino también para realizar actividades de comercio, principalmente informal. Esto conduce a que la afectación en personas que habitan este tipo de viviendas también se haya manifestado en una pérdida de sus medios de vida.

*“[...] yo puedo salir a pescar, pero no puedo vender aquí mi pescado, tengo que salir a vender el producto a Santo Domingo [...]”.*

*Pescador de Pedernales. 4 de mayo de 2016*

*“[...] en las zonas rurales de Manabí muchas personas se han quedado sin trabajo [...]”.*

*Presidente de las Juntas Parroquiales Rurales de Manabí. 6 de mayo de 2016*

Según la información recopilada por la mesa técnica de trabajo que monitoreó el tema, en el sector turístico asociado a las zonas afectadas se estimó la pérdida de entre 6300 y 8600 empleos en las provincias de Manabí (entre 5000 y 6000), Esmeraldas (entre 400 y 600) y Guayas (entre 5000 y 6000).

*“[...] hay trabajadores que perderán el empleo y no se sabe cómo lo recuperarán. Se requieren servicios sociales para esas personas [...]”.*

*Alcalde de Manta. 6 de mayo de 2016*

### **Personas con afectaciones psicológicas o psicosociales**

La población de las zonas más afectadas por el sismo permaneció en un estado de incertidumbre y estrés (afectación psicológica) por un periodo prolongado de tiempo, debido en muchos casos a la falta de certeza sobre el estado real de sus viviendas, lo que se acentuó ante la intensa actividad sísmica, con réplicas que ocurrieron durante al menos los 30 días posteriores al evento.

Los informes de la Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios reportaban al día 16 de mayo que según datos proporcionados por 241 expertos capacitados en salud mental, 85 mil personas habrían recibido asistencia psicosocial, de los cuales 40 mil eran niños. La OMS estimó a su vez que al menos 100 mil niños y adolescentes requerirían este tipo de atención por su nivel de afectación.

Los testimonios de los habitantes y las autoridades dan cuenta de este estrés.

*“[...] la población aún tiene inquietud [...]”.*

*Alcalde de Esmeraldas. 3 de mayo de 2016*

*“[...] hubo un temblor ayer y la gente salió a dormir afuera de sus casas [...]”.*

*Persona afectada de la isla de Muisne. 4 de mayo de 2016*

*“[...] teníamos un bazar de muebles [...] ahora no sabemos qué vamos a hacer [...] estábamos en la tienda, logramos salir y vimos cuando se cayó [...]”.*

*Persona afectada de Chamanga. 4 de mayo de 2016*

*“[...] incluso en la universidad hay una gran afectación emocional, 16 estudiantes resultaron muertos y alrededor de 400 trabajadores fueron desplazados de su vivienda [...]”.*

*Rector de Universidad en Manta. 5 de mayo de 2016*

*“[...] no sabemos qué vamos a hacer [...]”.*

*Persona que perdió su vivienda en Tarqui. 5 de mayo de 2016.*

*“[...] los padres aún no quieren enviar a sus hijos a la escuela por temor [...]”.*

*Inspector general de una escuela en Manta. 6 de mayo de 2016*

Cabe señalar que la falta de procesos adecuados de atención psicosocial puede generar temor, angustia, falta de motivación, aumento de quejas físicas, impotencia e inseguridad, sentimientos que llevan a acciones de defensa, exasperación, confrontación y fractura en la convivencia social, todo ello exacerbado por la falta total de información sobre su futuro.

Esas situaciones pueden a su vez tener un impacto negativo en el proceso de recuperación de medios de vida, que puede verse dificultado cuando la población continúa con un nivel de estrés alto. Esto es preocupante en el caso de los niños y adolescentes, quienes han perdido sus referentes sociales en las situaciones precarias y de desplazamiento en las que muchos se encuentran.

También entre la población que recurrió a albergues y refugios se presentaron afectaciones de tipo psicosocial en parte como resultado de las precarias condiciones de los sitios de resguardo y en parte porque se potenció el estrés que las personas ya venían arrastrando.

*“[...] la gran mayoría de las personas albergadas están ansiosas por regresar a su lugar de origen [...]”.*

*Funcionario del Ministerio de Medio Ambiente colaborando en un refugio.  
4 de mayo de 2016.*

*“[...] muchas personas se están regresando de los albergues porque están inconformes [...]”.*

*Persona afectada de la isla de Muisne. 4 de mayo de 2016*

*“[...] hay algunos conflictos porque la gente tiene pocas actividades [...]”.*

*Voluntario en albergue de Portoviejo. 6 de mayo de 2016*

*“[...] estamos bien, pero hace mucho calor en las carpas [...]”.*

*Persona albergada en Portoviejo. 6 de mayo de 2016*

*“[...] las personas están algo incómodas [...]”.*

*Funcionaria de Fuerzas Armadas ayudando en albergue de Portoviejo. 6 de mayo de 2016*

Además, las condiciones de los espacios de vivienda temporal que pueden incluir falta de higiene adecuada, falta de privacidad y hacinamiento, conjuntamente con el contexto previo de violencia de género e intrafamiliar, incrementan las posibilidades de que estos tipos de violencia se acentúen.

### ***Afectación por alteración de los mercados de bienes comerciales de uso cotidiano***

Uno de los aspectos importantes en la afectación asociada al acceso a bienes es el relativo a la seguridad alimentaria. En este sentido, el Programa Mundial de Alimentos organizó una Evaluación de la Seguridad Alimentaria en Emergencias (ESAE), para determinar el nivel de inseguridad alimentaria de la población afectada<sup>23</sup>.

La ESAE permitió determinar que durante el mes posterior al sismo, aproximadamente siete de cada diez personas se encontraban en condición de inseguridad alimentaria, de las cuales tres de cada diez estaban en inseguridad alimentaria severa debido a que habrían reducido el número de comidas diarias así como el tamaño y la diversidad de su alimentación, por lo cual no alcanzarían el consumo mínimo de alimentos ricos en hierro y vitamina A. Dicha población también recurría al consumo de alimentos menos preferidos e incluso habría dejado de comer para priorizar la alimentación de personas más vulnerables. Esta situación ponía en riesgo la salud y la vida de estas personas. Con base en esta información se estima que el 70 % de la población afectada primaria, es decir aproximadamente 60 mil personas, se encontraría en condición de inseguridad alimentaria. Asimismo se estima que otras 440 mil personas también estarían en condición de inseguridad alimentaria, toda vez que habitan en hogares donde alguno de sus miembros habría visto mermado su ingreso por afectación en sus medios de vida.

Se destaca también que, ante los cuestionamientos sobre el escenario a futuro en el corto plazo, la percepción de las familias afectadas era que la situación de su seguridad alimentaria se deterioraría ya que no veían posible la recuperación de sus medios de vida antes de tres meses y se percibían expuestas a nuevas amenazas que influirían en su seguridad alimentaria, entre ellas: (i) gastos en reconstrucción de la vivienda y reposición de menaje de casa (electrodomésticos, muebles entre otros); (ii) temor de perder la asistencia alimentaria al abandonar los albergues; (iii) baja demanda laboral para jornaleros en trabajos agrícolas y acuicultura, así como para trabajadores del turismo y otras actividades vinculadas; (iv) limitaciones en la comercialización de la producción local por baja capacidad de compra de la población; y, (v) pocas reservas de alimentos en los hogares urbanos y rurales, incapacidad de conservarlos frescos.

### ***Afectación en la salud a causa de condiciones insalubres***

No es posible cuantificar con precisión este tipo de afectaciones, pero las condiciones del ambiente en las zonas de mayor afectación, con alta cantidad de polvo y material particulado en el aire, se constituyeron en un escenario propicio para afectar las vías respiratorias tanto de los habitantes que por no tener dañada su vivienda continúan habitándola, como de los que tuvieron daño en la vivienda pero acuden a ella para rescatar sus pertenencias. También estarían expuestos los funcionarios públicos que colaboran en las actividades de rehabilitación de las zonas afectadas.

Se consideró probable que la contaminación del aire y el riesgo de problemas respiratorios y afectación a la salud visual también se presentaran en las vías de transportación de los escombros y en las zonas cercanas a las escombreras (tanto autorizadas como no autorizadas). Se observó durante recorridos de campo que los transportes de escombros circulaban sin lonas para cubrirlos, con frecuencia sobrecargados y en ocasiones a alta velocidad. Esto levantaba nubes de polvo a lo largo de las rutas de transportación de los escombros y exponía tanto a los trabajadores como a las personas que estaban cerca (aunque no se tratara de personas desplazadas por el terremoto). Esto podría afectar particularmente a los niños menores de 5 años, personas mayores y personas con problemas respiratorios preexistentes (e.g. asmáticos).

*“[...] hay gran afectación en edificaciones hoteleras, iglesias, casas, y se están presentando enfermedades respiratorias por el polvo [...]”.*

*Funcionario local de Pedernales. 4 de mayo de 2016.*

Por otra parte, en los albergues se registraron condiciones propicias para la aparición de brotes de enfermedades intestinales o respiratorias, así como de las transmitidas por vectores. Se observó en los recorridos de campo la presencia de aguas estancadas, en particular en las zonas afectadas alejadas de la costa, que pueden facilitar la reproducción de mosquitos.

*“[...] fui a un albergue 10 días, pero mi hija se enfermó. Ahora no quiero volver al albergue, aunque mi casa está afectada [...]”.*

*Persona afectada de Muisne. 3 de mayo de 2016.*

### **Detrimento en la implementación de la protección social**

Como último rubro de afectación secundaria a considerarse, se consultó con los funcionarios del Ministerio Coordinador de Desarrollo Social sobre los posibles detrimentos en la implementación de la protección social. Mencionaron que no se esperaban grandes afectaciones ya que en el caso de programas que involucran transferencias, estas se hacen mediante depósitos bancarios y explicaron asimismo que los pagos de pensiones no se han visto afectados. Sin embargo, sí se comentó que, ante la eventualidad, era posible que familias y personas que originalmente no eran potenciales candidatos a recibir beneficios de los programas sociales, con el cambio en su condición, debida a la afectación sufrida por el sismo, en algunos casos podrían ser elegibles como beneficiarios. Para ello sería necesario realizar una actualización de los padrones de beneficiarios en el mediano plazo, una vez que las medidas de recuperación estén en marcha.

**Cuadro 17: Agregados de la población afectada secundaria<sup>1</sup>**

Afectación	Personas
Estudiantes con limitación de acceso al sistema educativo en condiciones normales	120 000
Personas con limitación de acceso a servicios de salud en condiciones normales	593 000
Personas con inseguridad alimentaria	500 000
Personas con restricción de acceso a agua en los primeros días posteriores al sismo	350 000
Personas con afectación en sus medios de vida <sup>2</sup>	170 000
Personas con afectaciones psicológicas <sup>3</sup>	200 000

<sup>1</sup> Las categorías de este cuadro no son excluyentes, por lo que no es adecuado sumar los afectados para obtener un total.

<sup>2</sup> La estimación es preliminar y se basa en el porcentaje de personas laborando en los sectores potencialmente afectados, y en una estimación del porcentaje de afectación diferenciado por cantón.

<sup>3</sup> Considera todas las personas desplazadas, los niños que no asistirán en condiciones normales a clases y los familiares cercanos a personas con afectación primaria.

**Nota:** No se incluyen estimados por otro tipo de afectaciones porque corresponden a un número poco significativo de personas.

**Fuente:** Equipo evaluador con base en la información oficial disponible.

## Poblaciones Específicas Afectadas

### *Afectación diferenciada por género*

Las condiciones y necesidades específicas de mujeres, niñas y adolescentes en las zonas afectadas o de evacuación no pudieron ser evaluadas hasta el momento de cierre del presente reporte. Sin embargo, se reconocía que la crisis humanitaria originada por el sismo tenía el potencial de aumentar de manera significativa los niveles de vulnerabilidad de mujeres y niñas en situaciones de riesgo.

De acuerdo con una encuesta levantada por el INEC en albergues pocos días después del sismo, 50,1 % de las personas eran mujeres. Algunas valuaciones rápidas reportaron congestión y falta de privacidad en ellos, lo que incrementaría la situación de inseguridad.

Las condiciones precarias de los espacios, la falta de servicios adecuados de higiene, la ausencia de privacidad y el hacinamiento igual que las condiciones previas de violencia podrían incrementar las posibilidades de violencia de género, de temor y desconfianza de las mujeres sobre su integridad, así como el de las niñas y adolescentes, que estaban siendo confinadas por el temor de posibles ataques o acoso, lo cual limita su libertad de movilidad.

La falta de ingresos y medios de subsistencia generaba particular preocupación entre las mujeres solas y madres solteras que perdieron sus medios de vida. La falta de seguridad y cuidado de los niños dificultaron en gran parte la búsqueda de medios alternativos de subsistencia.

Por otra parte, de entre las personas fallecidas, el 54 % fueron mujeres. Esta es una proporción ligeramente más alta que la del promedio nacional e incluso del promedio de las provincias afectadas, lo que refleja una mayor propensión a la afectación por el sismo en las mujeres.

Además, a partir de la información disponible del registro de heridos del cual solo se dispone de aproximadamente una tercera parte, se logró estimar que, de manera muy similar al caso de las personas fallecidas, alrededor del 55 % de los heridos son mujeres.

*“[...] no hay separación de nada por género [...]”.*

*Funcionario del Ministerio de Medio Ambiente  
colaborando en un refugio. 4 de mayo de 2016.*

### *Afectación diferenciada por etapa del ciclo de vida (grupo etario)*

La distribución por grupo etario de las personas fallecidas reflejó un 18,9 % de menores de 15 años, un 68,6 % de personas entre 15 y 64 años y un 12,5 % de personas mayores de 65 años. Si esta distribución se compara con la correspondiente a nivel poblacional, que para Ecuador es de 30,3 %, 62,8 % y 6,9 % respectivamente, los porcentajes ponen de manifiesto que la población relativamente más expuesta a la afectación fue el grupo de personas mayores de 65 años, mientras que los menores de 15 años probaron tener un mayor grado de resiliencia.

En el caso de las personas albergadas, la distribución de la población por grupo etario mostró que, en comparación con el promedio cantonal previo al terremoto, existe una proporción mayor de menores de 18 años y una proporción menor de mayores de 65 años.

### • *Primera infancia*

De acuerdo con información del Ministerio de Inclusión Económica y Social, en los cantones de mayor afectación de Manabí, antes del sismo estaban en operación 9 escuelas especiales y centros de desarrollo infantil, y 31 Centros Infantiles del Buen Vivir (CIBV), de los cuales tres registraron afectación moderada y dos afectación severa, debiendo estos últimos ser demolidos.

Algunos niños pequeños tuvieron contacto con la muerte, por conocimiento de sus pérdidas familiares, pero también porque fueron testigos presenciales de fallecimientos. Las condiciones de incertidumbre, precariedad e inestabilidad emocional de los padres reforzarían una sensación de desamparo. Niños más grandes plasmaron en dibujos destrozos, llantos, muertes, fantasmas.

De acuerdo con la encuesta en albergues del INEC previamente mencionada, 14,5 % de las personas que vivían en ellos eran niños menores de 6 años, de los cuales la mitad tenían menos de 3 años (primera infancia).

### • *Juventud*

De acuerdo con la misma encuesta del INEC, una de cada tres personas en los albergues era menor de 15 años. Se tuvo evidencia de que niños y adolescentes no participaban en ninguna decisión o actividad en la comunidad dentro de los albergues, reflejando aburrimiento por no tener una actividad organizada para el uso de su tiempo libre. Esto se vio exacerbado ante la carencia de espacios seguros para recrearse, toda vez que los espacios libres en las zonas afectadas eran muy peligrosos dada la presencia de abundantes destrozos.

Las separaciones de las familias durante el día generarían a su vez niveles altos de estrés, principalmente entre los niños que se quedaban solos largas horas en los refugios y sin actividades regulares. La falta de seguridad y cuidado de los niños dificultó en gran medida la búsqueda de medios alternativos de vida. Eso los puso también en una situación de mayor vulnerabilidad al reclutamiento forzado por parte de grupos armados y grupos narcotraficantes.

### • *Adultos mayores*

De acuerdo con la información de la afectación, este fue uno de los grupos de mayor vulnerabilidad, ya que estas personas necesitaban espacios donde se trabajaran temáticas propias de su edad. Además, este grupo etario habría tenido a su cargo nietos, niños de amigos y familiares, aun sin tener ni las destrezas ni la fortaleza física para cuidarlos de los riesgos. Los testimonios dieron cuenta de la sensación de desprotección y temor, toda vez que algunos no tendrían la capacidad suficiente de movilizarse en caso de réplicas. De acuerdo con la encuesta del INEC, 5,0 % de las personas en los albergues eran personas mayores de 65 años. Si bien es una población relativamente poco numerosa, es importante considerar que por sus condiciones asociadas a la edad, estas personas requieren atención y cuidados especiales.

### ***Afectación a la población con discapacidades***

De acuerdo con los datos de la Secretaría Técnica para la Gestión Inclusiva de Personas con Discapacidades, 22 de los 661 fallecidos tenían alguna discapacidad (física 16, visual 3, intelectual 2 y psicológica 1). Dicha institución también identificó en las zonas de mayor afectación a 1887 personas con discapacidad, de las cuales aproximadamente un 3 % requería medicación continua de forma urgente y otro 5 % necesitaba alguna ayuda técnica (sillas de ruedas, andaderas, bastones, audífonos, etc.). Asimismo, aproximadamente 4 % de esta población tuvo que desplazarse a albergues o refugios.

Por otra parte, cerca de la mitad de las 1525 viviendas habitadas por personas con discapacidad que se inspeccionaron fueron identificadas como no habitables. Esto revela que una proporción importante de personas con discapacidad fueron desplazadas de sus viviendas, aunque no se encuentran en albergues o refugios.

Finalmente se destaca que, de entre las personas heridas a causa del sismo, 96 sufrieron amputación, dejando una secuela que los incorporará a la población con discapacidad física por el resto de sus vidas.

### ***Afectación a la población por adscripción étnica***

Algunos testimonios dan fe de que la afectación fue considerable en algunas comunidades con población adscrita como indígenas, afrodescendientes, montubios u otros, y que el acceso a la ayuda fue limitado en las primeras horas, en parte debido a su condición propia de poca cercanía con los centros de mayor densidad poblacional.

*“[...] Somos 13 comunidades con 660 familias entre épera, chachi y mestizos que sufrimos la destrucción de nuestras viviendas. La distribución de la ayuda es muy limitada dado que la gente tiene que movilizarse desde Esmeraldas por tierra hasta San Jacinto (2 horas) y Borbón, de allí por las riberas del río en canoa a motor [...]”.*

*Habitantes de las comunidades épera y chachi. 6 de mayo de 2016*



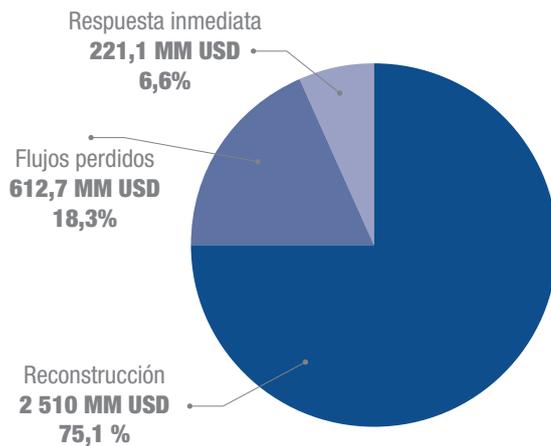


## IMPACTOS SECTORIALES

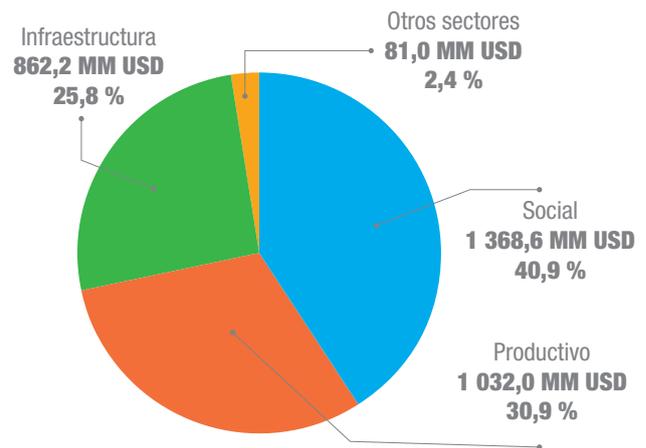
En esta sección se presentan los impactos del terremoto en los sectores social, de infraestructura, productivo y otros sectores. Cada uno de ellos se desagrega en subsectores. Así, por ejemplo, el sector social incluye vivienda, salud, educación y patrimonio y cultura. En cada uno de estos subsectores, se presenta información de contexto, afectaciones, costo de la reconstrucción y recomendaciones para el proceso de reconstrucción.

El **costo total de la reconstrucción se estima en 3344 MM USD**. De este monto, el 75,1 % corresponde a la reconstrucción, 18,3 % a flujos perdidos y 6,6 % a la respuesta inmediata (véase el gráfico 1). El 40,9 % del monto total corresponde al sector social, 25,8 % a infraestructura, 30,9 % al sector productivo y el 2,4 % restante a otros sectores que son transversales a la economía (véase el gráfico 2). Finalmente, el 67,4 % del monto total será financiado por el sector público y el 32,6 % por el sector privado (véase el gráfico 3).

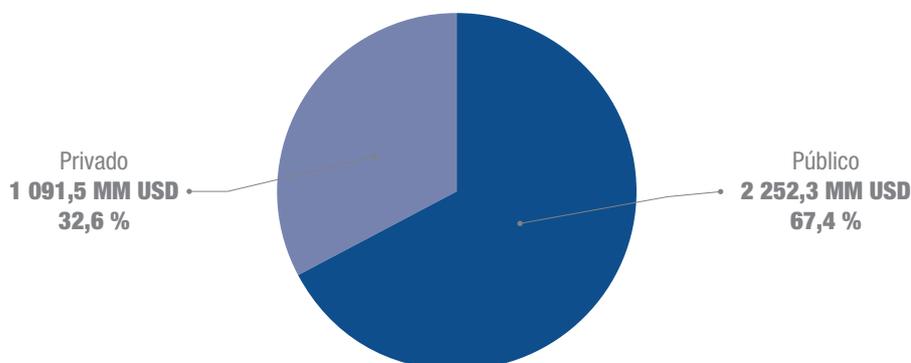
**Gráfico 1: Costo de la reconstrucción por componente**



**Gráfico 2: Costo de la reconstrucción por sector**



**Gráfico 3: Costo de la reconstrucción por financiamiento**





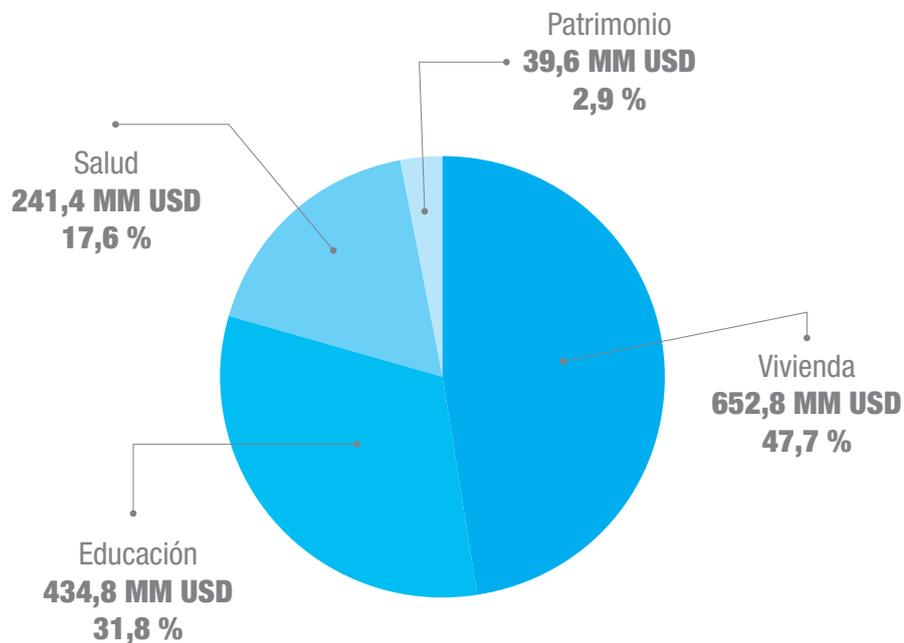
## SECTOR SOCIAL



En esta sección se presentan los impactos del terremoto en el sector social, que incluye los subsectores de vivienda, salud, educación y patrimonio y cultura.

El **costo de la reconstrucción del sector social asciende a 1369 MM USD**, que representa el 40,9 % del monto total de reconstrucción del país. De este monto, el 85,3 % corresponde a la reconstrucción, 9,5 % a costos adicionales y 5,1 % a flujos perdidos. Asimismo, el 47,7 % del costo corresponde a vivienda, 31,8 % a educación, 17,6 % a salud y el 2,9 % restante a patrimonio y cultura.

Gráfico 4: Costo de la reconstrucción por subsector





## Vivienda

Esta sección presenta los costos de reconstrucción de la infraestructura de vivienda y de edificaciones públicas que no pueden ser incorporados en otros sectores (así, las edificaciones de salud y educación se incorporan en sus respectivos capítulos). La inclusión de edificaciones públicas hace que en las secciones del costeo se presente por separado la información para estas edificaciones y para vivienda.

La información para la elaboración de este capítulo fue obtenida del Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano (Miduvi) –con fecha de corte 16 y 23 de mayo de 2016 para vivienda y edificios públicos respectivamente–; Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) –con fecha de corte 23 de mayo de 2016–; Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE) –con fecha de corte 17 de mayo de 2016–; Instituto Geográfico Militar (IGM), Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR) y Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (Senplades).

### Contexto

Según el último Censo de Población y Vivienda realizado en 2010, Ecuador tiene 14 483 499 habitantes y 4 654 309 viviendas. Los cálculos del censo indican un déficit habitacional promedio a nivel nacional del 19,3 %, equivalente a 692 216 viviendas. A este se suma una tasa de hacinamiento del 13,7 %, equivalente a 640 863 viviendas.

Las viviendas se clasifican en siete categorías: casa o villa, departamento, cuarto de inquilinato, mediagua, rancho, covacha y choza. Según su descripción, el cuarto de inquilinato, la mediagua, el rancho, la covacha y la choza presentan condiciones deficitarias en sus condiciones estructurales (relacionadas con la durabilidad y funcionalidad de su calidad constructiva) y/o habitacionales (carencia de servicios básicos). Se estima que cerca del 25 % del stock habitacional total de Ecuador pertenece a alguna de las categorías descritas como deficitarias; de ellas, el mayor porcentaje corresponde a cuartos de inquilinato y mediaguas. Los cuartos de inquilinato se caracterizan por tener un acceso común y por no contar con servicios de disponibilidad exclusiva para el hogar. Las mediaguas son construcciones en ladrillo, adobe, bloque o madera y techo de paja, asbesto o zinc –generalmente a una sola caída de agua– y un promedio de no más de dos cuartos por vivienda.

En los últimos decenios, Ecuador ha presentado un proceso acelerado de transformación urbanística. Se estima que en la actualidad un poco más de dos tercios de la población total habitan en zonas urbanas. Según el censo de 2001, en el país el 63,2 % de los hogares vivían en zonas urbanas. De acuerdo al último censo (2010) un 62,8 % de la población vivía en zonas urbanas.

La inseguridad en la tenencia de la tierra es una constante en las áreas urbanas y rurales. Las formas de tenencia pueden tipificarse en cuatro categorías generales: propietarios (individuales o colectivos), en proceso de sucesión, poseedores y arrendatarios. Las formas predominantes son poseedores y arrendatarios.

El sismo del 16 de abril fue de gran magnitud y evidenció la vulnerabilidad estructural en muchas zonas. Se debe utilizar esta experiencia para aprender algunas lecciones y, quizá la más importante es el mejoramiento del proceso constructivo, incluyendo ordenamiento territorial, planificación urbana y diseño de proyectos, cumpliendo con la normativa de construcción vigente. Se observa que una de las principales causas de los daños fue el sinnúmero de deficiencias de control en la estructuración, el diseño estructural y la construcción, control que se hace sin criterios sísmicos. Estas tareas de control están a cargo de los municipios, los cuales otorgan las autorizaciones de construcción y de habitabilidad que deberían estar acompañadas de normas y códigos de construcción en constante actualización. En el caso de Ecuador, las Normas Ecuatorianas de Construcción, NEC, fueron aprobadas en 2014<sup>24</sup>.

Sin embargo, no hay que perder de vista lo más importante: la dimensión humana ya que el sismo tiene un impacto significativo en términos de personas fallecidas, personas heridas, familias que pierden el activo más importante como es su vivienda y la alteración de las condiciones sociales y económicas del núcleo familiar. A esto se debe agregar el cambio dramático que supone vivir temporalmente en un albergue y adaptar sus actividades de una manera repentina.

## Situación Previa al Desastre

En referencia al último Censo de Población y Vivienda realizado en el año 2010, en los 14 cantones de estudio se registra un total de 411 975 viviendas, lo cual representa una concentración del 9 % de las viviendas respecto del total nacional. Dentro de este escenario se registra un déficit habitacional cuantitativo<sup>25</sup> promedio de la vivienda del 24,6 %. Esto implica un valor considerable de viviendas que registran condiciones altamente vulnerables asociadas con el estado y combinación de los materiales constructivos. Se añade a lo mencionado un registro promedio porcentual de hacinamiento del 18 %. En definitiva, tanto el déficit habitacional como las condiciones de hacinamiento registradas en el área de estudio según el censo de 2010, evidencian factores relevantes de exposición y vulnerabilidad al momento de ocurrir eventos telúricos.

Algunos indicadores de las condiciones de las viviendas en las zonas afectadas se encuentran en la sección de impactos sociales. Debido a que no se cuenta con información cuantitativa detallada, en esta sección se presentan las principales observaciones realizadas en las visitas de campo sobre la situación previa al desastre que produjo mayor o menor afectación, según sea el caso.

En la gran mayoría de las edificaciones del área de afectación del sismo de abril de 2016 las estructuras son aporticadas de hormigón armado, compuestas por columnas, vigas descolgadas o vigas banda y losas. La ubicación de las paredes responde a los ambientes arquitectónicamente requeridos. Las paredes no están aisladas de la estructura por lo que modifican la respuesta estructural de los pórticos.

De acuerdo con criterios sísmicos, las viviendas se pueden agrupar en livianas y pesadas. Las primeras, más antiguas, tienen entepiso y cubierta de madera, columnas de madera y paredes de ladrillo parado, que forman paredes de 6 cm de espesor. Las uniones entre elementos son ensambles adecuados y utilizan clavos gruesos. Las columnas de madera, en la planta baja van recubiertas de ladrillo que, enlucido y pintado, las hace verse como de hormigón. Este recubrimiento tiene la ventaja de que protege a la madera de la humedad del ambiente pero, por otro lado, la falta de ventilación puede deteriorar el material y no permite observar lo que sucede por dentro; esto es visible en las casas livianas que se destruyeron. Las demás enfrentaron con éxito el movimiento sísmico.

Las edificaciones pesadas, contemporáneas, tienen entepiso y cubierta de losa de hormigón, con vigas y columnas también de hormigón armado, y sus paredes son de ladrillo echado con 15 cm de espesor. Se observó que las columnas tenían dimensiones inferiores a las vigas y losas por lo que difícilmente pueden lograr el comportamiento *viga débil-columna fuerte*. En los elementos de las casas caídas se observó un pobre diseño estructural sismorresistente en lo que tiene que ver con continuidad e integridad estructural, espaciamiento de estribos y geometría de los ganchos de los estribos. Además, en la planta baja existen menos paredes que en la planta alta, pues habitualmente abajo se ubican la sala y el comedor, ambientes amplios, y arriba dormitorios y baños. En caso de que la planta baja fuera destinada al comercio, se mantiene el desbalance de paredes, lo cual provoca un piso blando y débil. Las dos situaciones adversas anteriores conducen a la caída de la edificación por destrucción de la planta baja.

**Imagen 14:** Edificación en la Avenida 105 y Calle 08 antes y después del terremoto - Tarqui, Manabí

**Antes**



**Después**



Fuente: Google Maps, Street View 2015 (antes) y equipo evaluador (después).

Muchas edificaciones de 3 a 6 pisos tienen comercios en los dos primeros y vivienda u oficinas en los pisos superiores. Esta división tiene que ver con el portal que cada edificio debe tener para el paso cubierto peatonal, sobre todo en la parte céntrica de las ciudades. Este portal tiene una altura de dos pisos, dejando las columnas exteriores de doble altura. Al ser los pisos bajos áreas comerciales, la cantidad de paredes es reducida; con frecuencia existen solo las perimetrales. En cambio, en los pisos superiores la división obligada para delimitar varios ambientes de oficina o vivienda favorece la existencia de más paredes que en los dos pisos inferiores. Como los elementos de los pórticos son columnas y vigas de no mucho peralte, el grupo de pisos superiores es rigidizado por las paredes y trabaja como un gran ente rígido, por lo que la deformabilidad del edificio se concentra en la parte baja en una situación de piso blando y débil. Esta gran demanda de resistencia y ductilidad en la planta baja no puede ser satisfecha por las columnas. La explicación de esto es similar a lo indicado para las casas: un pobre diseño estructural sismorresistente, reflejado por la deficiente o inexistente revisión y diseño de la conexión viga columna, falta de continuidad e integridad estructural, anclaje insuficiente del refuerzo longitudinal de vigas al terminar en una columna exterior, espaciamiento excesivo de estribos, ganchos de estribos fuera de norma. Las dos situaciones adversas, piso blando y pobre diseño estructural, provocaron la destrucción y colapso de los pisos bajos.

En el caso de la vivienda rural las tipologías típicas son de dos pisos, con la planta baja libre. Estructuralmente la mayoría son aporticadas de hormigón y aporticadas de madera. En las primeras, las paredes del piso alto son de mampostería. En el caso de las de madera, en algunos casos las paredes del piso alto son de mampostería y en otros de caña partida.

Las casas con esqueleto de madera (horcones de madera) y paredes de caña soportaron el sismo. Las otras, con paredes de mampostería, colapsaron en muchos casos. La explicación de esta falla es que la fuerza sísmica que se genera es alta debido al peso de las mamposterías del piso superior. Además, la rigidez de las paredes del piso alto convierte al bajo en blando y débil. Fuerza sísmica alta más piso blando facilitan un desenlace indeseable. Las viviendas de madera con paredes de caña guadúa tienen peso bajo y no se genera el piso blando pues las paredes de caña no son rígidas. Estas dos condiciones favorecen un buen desempeño sísmico.

La vulnerabilidad de las edificaciones previa al desastre es considerada alta en el país por las siguientes razones: (i) tipologías estructurales inadecuadas, como por ejemplo pisos blandos o presencia de columnas cortas, irregularidades en planta y elevación, entre otras; (ii) bajo nivel de detalle sismorresistente en el diseño estructural y falta de aplicación de códigos y normas constructivas nacionales vigentes; (iii) utilización de materiales constructivos inadecuados; (iv) falta de profesionalización en la construcción; (v) insuficiente o nulo control municipal del diseño estructural; (vi) deficientes prácticas

constructivas en importantes detalles sismorresistentes; (vii) falta de supervisión municipal durante la construcción; (viii) incipiente cultura de exigencias de protección sísmica; y, (ix) ausencia del análisis de riesgo de desastres durante el ciclo de los proyectos constructivos.

## Costos de la Reconstrucción

En este subsector se estimó un **costo total de reconstrucción de 653 MM USD (47,7 % del sector social)** que incluye el costo de la respuesta inmediata al evento, la reconstrucción de activos y los flujos perdidos. De este monto, el 83,8 % corresponde a vivienda y 16,2 % a edificaciones públicas.

### Respuesta inmediata al evento

Para la respuesta inmediata al evento, los costos adicionales se estimaron en 58,6 MM USD, de los cuales 55,7 millones (95,1 %) corresponden a medidas vinculadas a vivienda y los 2,9 millones restantes (4,9 %) a garantizar la operatividad de las edificaciones públicas.

#### • Vivienda

Los costos asociados a albergues representan el mayor rubro. En este caso se tomó en cuenta el costo de operación de los albergues. Este monto asciende a 40 MM USD considerando que existían 6437 familias albergadas (aproximadamente 30 000 personas) y que el costo por persona por día es de cinco dólares<sup>26</sup>. Se asumió que el periodo de permanencia los albergues es de nueve meses, periodo previsto por el gobierno para mantenerlos operativos<sup>27</sup>.

El siguiente rubro en orden de importancia es el costo de la política de arriendo y acogida implementada por el gobierno. Como parte de esta política, se entrega un bono de 135 dólares a quienes arrienden o acojan a familias damnificadas; en caso de ser familias de acogida, se les extiende además un bono de 15 dólares para el pago de servicios básicos. El Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) tiene previsto un gasto de 10,9 MM USD para esta política<sup>28</sup>.

Finalmente, se estiman 4,8 MM USD para la demolición y remoción de escombros considerando un costo por metro cúbico de 8 dólares y una estimación de 600 mil m<sup>3</sup> de escombros<sup>29</sup>.

**Cuadro 18: Costo de la respuesta inmediata en el subsector vivienda, 2016**

(MM USD corrientes)

Componente	Respuesta inmediata	Porcentaje
Operación de albergues	40,0	71,8
Bono de acogida y arriendo	10,9	19,6
Demolición y remoción de escombros	4,8	8,6
<b>Total</b>	<b>55,7</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Equipo evaluador.

#### • Edificaciones públicas

Los costos de la respuesta inmediata están relacionados con gastos de alquiler de espacios temporales para el funcionamiento de instituciones públicas cuyos edificios fueron mayormente afectados (colapsados, por demoler, inseguros pero recuperables y de uso restringido)<sup>30</sup>. Estos costos ascienden a 2,9 MM USD<sup>31</sup>.

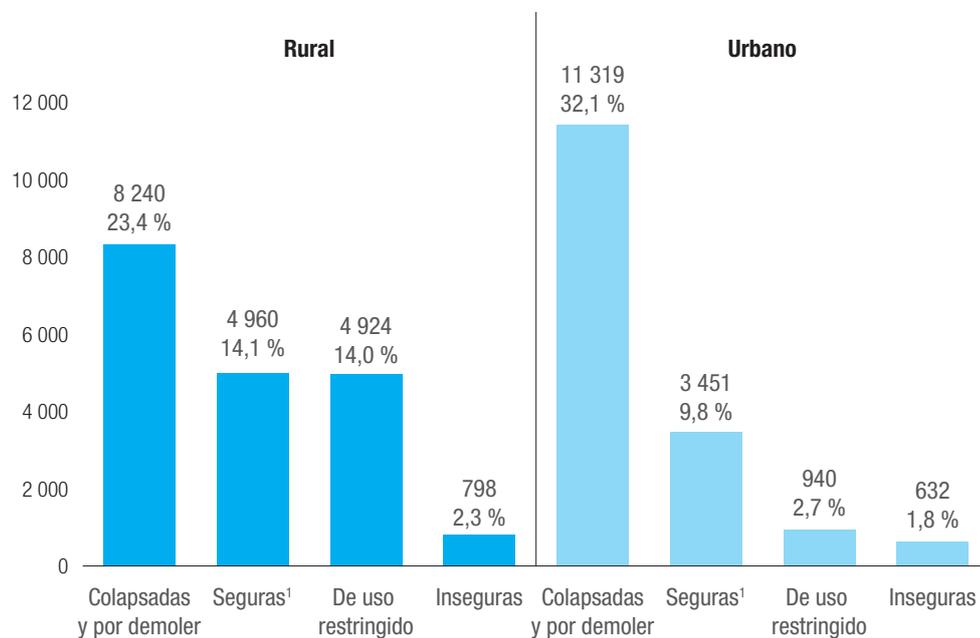


El número de viviendas afectadas por el sismo es de 35 264 unidades en las áreas urbana y rural, de las cuales 53,7 % son urbanas y 46,3 % rurales<sup>32</sup>. En las zonas urbanas, el 43,5 % de las viviendas están identificadas como colapsadas o por demoler y en las zonas rurales el 69,3 % han sido calificadas como tales. Esto evidencia que las viviendas rurales presentaron mayor vulnerabilidad.

Del total de viviendas afectadas, 8240 colapsadas y por demoler en las zonas urbanas (23,4 % del total de viviendas) fueron clasificadas como prioridad 1; 798 (2,3 %) como prioridad 2; 4924 (14,0 %) como prioridad 3; y, 4960 (14,1 %) como prioridad 4.

De igual modo, del total de viviendas afectadas, 11.319 colapsadas y por demoler en las zonas rurales (32,1 % del total de viviendas) fueron clasificadas como prioridad 1; 940 (2,7 %) fueron clasificadas como prioridad 2; 3451 (9,8 %) como prioridad 3; y, 632 (1,8 %) como prioridad 4.

**Gráfico 5: Clasificación de viviendas afectadas**



Fuente: equipo evaluador.

**Imagen 16: Edificación en la Avenida 106 y Calle 105 antes y después del terremoto - Tarqui, Manabí**

**Antes**



**Después**



Fuente: Google Maps, Street View 2015 (antes) y equipo evaluador (después).

La reconstrucción en vivienda asciende a 487,3 MM USD<sup>33</sup>.

• **Edificaciones públicas**<sup>34</sup>

Al igual que las viviendas, el sismo produjo afectaciones en diferentes edificaciones públicas tanto de carácter municipal —las cuales son planificadas, construidas, administradas y/o utilizadas por los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD)— así como otras edificaciones adscritas a los diferentes ministerios, secretarías o dependencias administradas por el gobierno nacional.

Imagen 17: UPC afectada. Manabí



Fuente: equipo evaluador.

Las afectaciones en edificaciones públicas, tales como escuelas y establecimientos de salud, han sido incluidas en la evaluación de los subsectores respectivos. Sin embargo, la evaluación de daños en otro tipo de edificaciones, como mercados municipales, sedes de los GAD, Centros de Rehabilitación Social (CRS), oficinas de correos y edificaciones de las diferentes ramas de la seguridad nacional estuvo a cargo de distintas instituciones, incluido el Miduvi.

La mayor parte del valor de las afectaciones se debe a edificaciones de uso restringido (68,1 %); seguido de edificaciones calificadas como seguras pero que requieren reparaciones menores (25,8 %); edificaciones por demoler (5,4 %); edificaciones inseguras pero recuperables (0,7 %); y, pérdidas de mobiliario y equipos (0,1 %).

La reconstrucción de estas edificaciones asciende a 102,7 MM USD.

**Flujos Perdidos (producción de bienes y servicios)**

Los flujos perdidos que corresponden al subsector vivienda incluyen alquileres que se dejaron de percibir, es decir el valor de la renta no percibida por las viviendas arrendadas. La renta que se deja de percibir asciende a 4,2 MM USD. Para ese cálculo se consideran 3736 viviendas arrendadas<sup>35</sup>, con un alquiler promedio de 135 dólares. Se estima que se dejarán de percibir estos ingresos por un periodo de siete meses y medio, tiempo que tomará la rehabilitación de las viviendas para poder ser arrendadas nuevamente.

Cuadro 19: Flujos perdidos en el subsector vivienda, 2016

(MM USD corrientes)

Componente	Flujos perdidos
Renta que se deja de percibir	4,2

Fuente: equipo evaluador

## Recomendaciones para la Reconstrucción

El subsector vivienda sufrió la mayor afectación y representa el 19,5 % del costo total de la reconstrucción, por lo que se hace necesaria una reconstrucción que reduzca las vulnerabilidades puestas de manifiesto por el evento y aumente la resiliencia. Los esfuerzos de reconstrucción deberán realizarse considerando las potencialidades y particularidades regionales y de cada locación, desde una visión de desarrollo estratégico territorial y bajo criterios de sostenibilidad y resiliencia. Ello con el fin de garantizar su desarrollo armónico y minimizar la vulnerabilidad de las poblaciones.

Es recomendable empezar con los casos en que se construya en el mismo lote donde colapsó la casa original y la zona esté catalogada como de riesgo mitigable o zona de menor riesgo. Para los otros casos se deberá diseñar un plan de desarrollo urbano, dotar de servicios básicos y empezar la reconstrucción. En todo caso, las casas que se ofrezcan a las personas que perdieron las suyas en el terremoto, no deben ser de paredes resistentes a carga vertical y carga lateral, sean ellas construidas en el sitio o prefabricadas.

Gran parte de las viviendas de hormigón que colapsaron eran aporticadas, con deficiencias en el diseño y/o construcción. Según estudios de varias tesis en la Escuela Politécnica Nacional, las edificaciones con estructura de paredes son mucho más seguras que las de pórticos y su costo no es mayor. Las de paredes construidas in situ pueden ser de hormigón sólido, de espumaflex con enchape de hormigón armado, o bloque artesanal liviano, enchapado con enlucido armado. La casa formada así es altamente resistente y rígida.

En cuanto al proceso de reconstrucción, el gobierno ya inició la implementación de políticas públicas para dar respuesta a las personas del área urbana y rural que resultaron afectadas por las viviendas colapsadas y viviendas por demoler, tanto en zonas de no riesgo (construcción en terreno propio) como en zonas de riesgo (construcción en nuevo terreno entregando el terreno propio a cambio). Igualmente, para las viviendas clasificadas como inseguras, uso restringido y seguras afectadas, el gobierno diseñó una política para la rehabilitación de esas viviendas enfocada en su reforzamiento estructural. Finalmente, existe una política para brindar apoyo a las personas con discapacidad mediante incentivos para mejorar las condiciones de accesibilidad a las viviendas y espacios interiores.

Donde se requiera reconstrucción en áreas urbanas afectadas o urbanización en nuevos suelos urbanos es fundamental poder implementar la perspectiva de desarrollos urbanos integrales sustentados en tres ejes: (i) provisión de vivienda con acceso a servicios básicos, así como de otras acciones de gestión social y económica en torno a un proyecto urbano integral que permita economías de escala; (ii) aplicación de criterios de desarrollo urbano sostenible relacionados con el diseño o revisión de la trama urbana, el diseño de espacios públicos y las previsiones de usos mixtos del suelo y de oferta de vivienda para diferentes grupos sociales (planificación y ordenamiento territorial sensible al riesgo); y, (iii) concepción articulada de operaciones urbanas mixtas como base de los procesos de recuperación urbana integral, incorporando estructuración urbanística, financiera y legal que permita generación de valor agregado medible y a la vez facilite la integración del sector social y el sector privado, pero bajo el alineamiento con los planes de desarrollo y ordenamiento territorial y con adecuada regulación de las autoridades competentes.

Los desarrollos urbanos deben evidenciar el análisis transversal del riesgo de desastres, es decir, se deben identificar las amenazas y vulnerabilidades en el territorio. La planificación urbana deberá constituirse en un elemento clave en los esfuerzos de reconstrucción de las ciudades y en la reubicación de las familias afectadas. Los planes urbanos deberán ser actualizados haciendo una consideración especial sobre las zonas con riesgo inminente, evitando su ocupación con usos no compatibles. Estos planes podrán convertirse en herramientas para la articulación de todos los actores, garantizando su participación directa y permanente, así como para viabilizar el desarrollo a mediano y largo plazo.

Los planes urbanos deberán estar basados en principios del desarrollo urbano sostenible e integral y considerar los riesgos. Se promoverán áreas urbanas compactas y eficientes, así como la constitución

de redes viales y de espacios públicos considerables, la mezcla de usos y la oferta de suelo residencial para diversos grupos sociales.

Se debe mejorar drásticamente la propuesta constructiva con base en los siguientes criterios:

- tener una arquitectura sismorresistente, con incorporación de paredes estructurales que sean el sistema principal resistente a sismo; reducir el límite de desplazamiento (derivadas admisibles);
- mejorar el diseño estructural, estudiando la edificación completa (que incluya particiones y otros elementos que interactúan con la estructura) y no solo el esqueleto de pórticos. Revisar los pen-sum de estudios en Arquitectura y en Ingeniería;
- mejorar el control del diseño estructural apoyándose en revisores públicos o privados autorizados, lo cual debería ser un requisito de aprobación del diseño estructural;
- mejorar la construcción en el detalle sísmico, además del uso de procedimientos, técnicas y materiales adecuados;
- implementar la inspección de la construcción en temas sísmicos, aparte de la tarea de fiscalización de la construcción o reparación de vivienda, como requisito para extender el permiso de habitabilidad.

El subsector vivienda debería considerar la necesidad de tener una política pública de reconstrucción de vivienda que pueda incluir, entre otros, vivienda de interés social o programas de autoconstrucción con capacitación y apoyo brindado por el gobierno, o diferentes soluciones en función de las zonas donde se desee avanzar en este proceso. Cualquier proceso que se seleccione deberá contar con planes de ordenamiento territorial, planificación urbana y la inclusión de normas y parámetros para la construcción sismorresistente.

En ese sentido, se destaca la fortaleza de la Norma Ecuatoriana de la Construcción, que tiene estándares superiores a las normas comparables de muchos países de la región. Sin embargo, la existencia de la norma no garantiza su cumplimiento. Por ello, resulta importante no solo la aplicación de la norma por parte de los constructores, sino el control de su cumplimiento por parte de las autoridades competentes. Se debe destacar que la nueva Ley de Ordenamiento Territorial incluye, por primera vez, sanciones en caso de que no se realice la fiscalización.

A lo mencionado es importante añadir ciertas puntualizaciones respecto de las edificaciones de carácter público. Así, es relevante recalcar que la actual Norma Ecuatoriana de la Construcción categoriza a las edificaciones públicas como “estructuras de ocupación especial”, es decir que son edificaciones que requieren operar continuamente; por tal motivo se plantea que el diseño sismorresistente debe aplicar un factor amplificador de fuerzas sísmicas de 1,3, lo cual significa aplicar un 30 % más de fuerza sísmica que otras estructuras. En este sentido todas las infraestructuras que prestan servicios públicos deben mantener altos estándares de control y calidad respecto de su diseño estructural así como de su respectivo mantenimiento.

Bajo estos parámetros es trascendental que todo proyecto constructivo relacionado con edificaciones públicas incluya el análisis de la variable riesgo de desastres dentro del ciclo de vida del proyecto de infraestructura. Esto implica realizar un análisis continuo de amenazas y vulnerabilidades durante la fase de estudios, ejecución, operación y mantenimiento de la obra. Finalmente, es clave recalcar que durante la fase de contratación, definición de aspectos técnicos, legales y financieros de los proyectos debe incluirse la variable riesgos como un elemento determinante en la elaboración de: términos de referencia, contratos de consultoría, construcción, fiscalización (ámbito legal), presupuesto y contingencias (aspectos financieros). Todas las consideraciones mencionadas permiten institucionalizar una perspectiva de reducción de riesgos de desastres y por ende incrementar los factores de resiliencia frente a eventos adversos principalmente de carácter sísmico.



## Salud

### Contexto

El Sistema Nacional de Salud está conformado por el sector público (red pública) que incluye al Ministerio de Salud Pública (MSP); el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS); Sociedad de Lucha contra el Cáncer (SOLCA)<sup>36</sup>; el Ministerio de Defensa Nacional; el Ministerio del Interior y municipios; y, al sector privado (red complementaria) integrado por las organizaciones con y sin fines de lucro.

La red nacional cuenta con 4139 establecimientos de salud, de los cuales 78 % corresponden al sector público y 22 % al sector privado. Del número total de establecimientos, 742 cuentan con internación hospitalaria (clínicas y hospitales) y 3397 no tienen internación. Los establecimientos sin internación son principalmente los subcentros (40 %), dispensarios médicos (28 %) y centros de salud (19 %)<sup>37</sup>.

Los establecimientos con internación se dividen en 557 que corresponden al sector privado (clínicas) y 185 al público (hospitales). En el sector público el 51,9 % son hospitales básicos, 31,3 % son generales y el resto se distribuye entre especializados y de especialidades, mientras que en el sector privado el 91 % son clínicas generales<sup>38</sup>.

En el país existen 98 hospitales básicos, 71 generales, 28 especializados para casos agudos y crónicos, 9 hospitales de especialidades y 536 clínicas generales y especializadas<sup>39</sup>. El Ministerio de Salud Pública tiene 127 hospitales, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social tiene 22, la Sociedad de Lucha Contra el Cáncer tiene 8, el sector privado (excluyendo SOLCA) 557 y el resto se distribuye entre las otras instituciones.

El terremoto impactó severamente al subsector salud, especialmente a las redes pública y complementaria. Aproximadamente 593 000 personas en los cantones más afectados de las provincias de Esmeraldas y Manabí tendrían limitado su acceso a los servicios de salud o no contarían con servicios en condiciones de similar calidad y oportunidad a las previamente existentes. Esto, debido a que hay 27 edificaciones inoperativas: 12 centros de salud, 6 clínicas generales, 3 hospitales generales y las 6 restantes corresponden a otros tipos de edificaciones. Esto sin considerar otras edificaciones afectadas que suman 51.

El potencial desplazamiento de la población afectada a los albergues y el deterioro de las condiciones ambientales por la destrucción de los sistemas de agua y saneamiento incrementarían el riesgo de transmisión de enfermedades. Esto podría incidir en la mortalidad y morbilidad, particularmente por las enfermedades diarreicas y respiratorias agudas y las asociadas a vectores especialmente entre los niños menores y otros grupos más vulnerables de la población, además de las enfermedades asociadas a los alimentos debido al deterioro de los lugares en que se los prepara y manipula.

Existe la necesidad de una mayor vigilancia de los virus del zika, dengue y chikungunya dada la concentración de casos en Manta y Portoviejo y la posible circulación viral en otras poblaciones desde antes del sismo. Las precipitaciones y eventuales inundaciones en las zonas afectadas podrían contribuir al incremento de estas enfermedades, dando lugar a la aparición de brotes epidémicos. También se prevé que la magnitud del evento tendrá impactos en la salud mental de las poblaciones afectadas y albergadas, lo que resultaría en casos de ansiedad y depresión y en el incremento del consumo de alcohol, drogas y de formas de violencia social y doméstica.

### Situación Previa al Desastre

El 27,9 % del total nacional de establecimientos de salud del país están ubicados en las provincias de Esmeraldas, Guayas y Manabí<sup>40</sup>. En estas provincias se concentra el 33,4 % de aquellos con internación y el 26,6 % sin internación<sup>41</sup>.

El 33,4 % (248) de los hospitales y clínicas se ubican en las provincias de Esmeraldas (26), Manabí (63) y Guayas (159). A nivel nacional se cuenta con 24 634 camas hospitalarias disponibles, de las cuales 25,5 % (6281) corresponde a la provincia de Guayas, 7,3 % (1814) a Manabí y 4,7 % (1157) a Esmeraldas<sup>42</sup>.

El Ministerio de Salud Pública es responsable del seguimiento y monitoreo de los indicadores de desempeño del sistema de vigilancia y alerta epidemiológica (SIVE-Alerta). Para el año 2015, la cobertura del SIVE-Alerta en la zona 4 (Manabí) fue mayor al 97 % y en la zona 1 (Esmeraldas) llegó al 86 %<sup>43</sup>. La Gaceta Epidemiológica Semanal N° 52 del MSP informa que en el país se registraron 73 646 casos de enfermedades respiratorias, el 44 % de los casos se concentró en las provincias de Chimborazo, Guayas y Pichincha, afectando principalmente al grupo de edad de 1 a 4 años. Las provincias de Manabí y Esmeraldas reportaron el 4 % del total nacional.

En lo concerniente a las enfermedades transmitidas por agua y alimentos, las provincias de Esmeraldas y Manabí acumulan el 4,3 % del total nacional de los casos de hepatitis A, siendo los más afectados el grupo de 5 a 9 años. Por su parte, el 11 % de los casos anuales de fiebre tifoidea y paratifoidea se concentran en las provincias mencionadas, afectando principalmente a las mujeres de 20 a 40 años. La provincia de Manabí presenta la mayor incidencia de casos de salmonella, con el 34 % del total nacional.

La provincia de Manabí fue la tercera más afectada por casos de leptospirosis, con el 15,5 % del total nacional, principalmente en el grupo de mujeres entre los 20 y 49 años de edad.

A nivel nacional, se reportaron 558 casos de malaria, de los cuales 188 fueron por *Plasmodium Falciparum*. La provincia de Esmeraldas acumula el 17,5 % del total nacional, con alto predominio de malaria por *Falciparum* (94 de los 98 casos).

Desde el comienzo del año 2016, la provincia de Manabí registró la más alta incidencia de enfermedades transmitidas por vectores relacionadas con las enfermedades transmitidas por el *Aedes Aegypti* como el dengue, la chikungunya y el zika. Además, se registra en esta provincia un gran número de casos de personas con tuberculosis y de la forma multidrogo - resistente.

Según los registros epidemiológicos del año 2015, las provincias de Esmeraldas y Manabí muestran la presencia de enfermedades con capacidad epidémica como las transmitidas por vectores, alimentos y agua. En estas zonas se registran casos de salmonelosis, fiebre tifoidea y paratifoidea, y shigelosis, así como la presencia de leptospirosis, hepatitis A y enfermedades respiratorias.

Desde hace varios años, el MSP ha estado trabajando en la gestión del riesgo ante desastres, fortaleciendo sus capacidades para enfrentar contingencias como las erupciones volcánicas y el fenómeno de El Niño. El país cuenta con una Política Nacional de Hospitales Seguros en la que se han incorporado parámetros de preparación y respuesta en el proceso de acreditación internacional de hospitales, mediante la metodología de *Accreditation Canada*<sup>44</sup>. Los hospitales Napoleón Dávila en Pichincha y Rodríguez Zambrano en Manabí alcanzaron la acreditación Oro<sup>45</sup>.

El MSP participa en el ECU 911 - servicio de respuesta inmediata e integral a emergencias que coordina la atención de los organismos de respuesta<sup>46</sup> - a través de la mesa de salud e higiene. Está en funcionamiento la Red Nacional de Salud de Gestión de Riesgo y Atención de Emergencias y Desastres y se realizan periódicamente simulacros<sup>47</sup>, incluidos los binacionales con Perú para enfrentar escenarios de sismos y maremotos.

## Costo de la Reconstrucción

En el subsector salud se estimó un costo total de reconstrucción de **241 MM USD (17,6 % del sector social)** que incluye el costo de la respuesta inmediata al evento, la reconstrucción de activos y los flujos perdidos.

## Respuesta inmediata al evento

Para la respuesta inmediata al evento los costos adicionales estimados ascendieron a 33,3 MM USD. El 71,2 % del total de los costos adicionales están siendo destinados a la recuperación y fortalecimiento de los establecimientos de salud para asegurar una atención adecuada mientras se efectúan las reparaciones mayores o la reconstrucción de los establecimientos destruidos. El 26,9 % del total se asignó a los programas de emergencia destinados al traslado de heridos, despliegue de equipos médicos de emergencia (EMT), movilización y contratación adicional de personal, y compra de medicamentos y dispositivos médicos especialmente para el IESS. El 1,9 % restante se asignó a la atención de heridos y a los servicios de prevención y de salud pública.

Cabe mencionar que el MSP está realizando intervenciones para prevenir brotes de enfermedades transmitidas por agua, alimentos y vectores, principalmente en la provincia de Manabí, con fondos previstos para este tipo de acciones regulares.

En las secciones subsiguientes se detallan los servicios brindados por el subsector para recuperar el servicio de salud.

**Cuadro 20: Costo de la respuesta inmediata en el subsector salud, 2016**

(MM USD corrientes)

Componente	Respuesta inmediata	Porcentaje
<b>Servicios de salud</b>	23,7	71,2
Reubicación, estudios técnicos y medidas de prevención de riesgo	13,3	40,0
Demolición y remoción de escombros	5,7	17,1
Adecuación y fortalecimiento de los servicios de atención	4,7	14,1
<b>Programa de respuesta a emergencias</b>	8,9	26,9
Movilización y contratación de personal de salud	5,4	16,3
Adquisición de medicamentos y dispositivos médicos	2,7	8,1
Equipos médicos de respuesta a emergencias y desastres	0,7	2,0
Traslado de heridos y pacientes	0,2	0,5
<b>Servicios de prevención y salud pública</b>	0,6	1,8
Programa de inmunizaciones	0,5	1,5
Vigilancia epidemiológica y programa de control de riesgos y enfermedades	0,1	0,3
<b>Atención a la población afectada</b>	0,1	0,1
Atención de emergencia a los heridos	0,1	0,1
<b>Total</b>	<b>33,3</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Equipo evaluador.

### • Atención a la población afectada

En las primeras 72 horas posteriores al desastre el MSP registró 4859 atendidos de emergencia, en todo tipo de atención. En un análisis posterior realizado con los funcionarios del área de estadística del MSP con base en los registros de atendidos por lesiones físicas, se encontró que 1644 personas fueron atendidas de emergencia en la provincia de Manabí, de las cuales 52 % fueron mujeres y 48 % hombres, correspondiendo el 83 % a personas mayores de 19 años. El 71 % de las atenciones se realizaron en hospitales y el 29 % en centros de salud<sup>48</sup>.

El personal de salud también fue afectado por el desastre: 4 fallecieron en sus viviendas (2 en Portoviejo, 1 en Santo Domingo y 1 en Pedernales), 28 resultaron heridos y 101 perdieron sus viviendas. La pérdida de viviendas de los médicos es particularmente crítica en las zonas rurales de Pedernales.

Hasta el 5 de mayo el Sistema Nacional de Salud reportó 261 183 atenciones en Esmeraldas y Manabí, de las cuales 73 % (192 786) corresponden al MSP y 25 % al IESS. El 86 % de las atenciones se realizaron en Manabí. El 18,2 % fueron atenciones de emergencias, el 59,0 % consulta externa, 7,7 % se atendieron en unidades móviles, el 12,0 % en albergues y el 3 % fueron atenciones de salud mental. Para el caso del MSP, 10 739 atenciones se prestaron en las primeras 72 horas después de ocurrido el sismo, el 82 % en Manabí<sup>49</sup>.

- **Programa de respuesta a emergencias**

- *Traslado de heridos*

El MSP refirió a 143 heridos vía aérea a las ciudades de Quito y Guayaquil desde las zonas afectadas, con el apoyo de aviones de las Fuerzas Armadas<sup>50</sup>. Para el traslado de pacientes por vía terrestre entre los establecimientos de salud, el MSP movilizó 32 ambulancias, de las cuales 21 estaban ubicadas en las zonas afectadas y 11 se desplazaron desde diferentes partes del país. De estas últimas 7 fueron privadas y 4 pertenecientes a la red pública. Además, el IESS desplegó 15 ambulancias provenientes de diferentes partes del país<sup>51</sup>.

- *Despliegue de equipos médicos de respuesta a emergencias y desastres*

Como parte de la respuesta para fortalecer y recuperar la capacidad de atención en sitios donde los establecimientos de salud estaban colapsados y se requerían recursos adicionales para ampliar la oferta, se movilizaron equipos médicos de respuesta (EMT) a las zonas afectadas. En el momento de mayor demanda se contó con 23 equipos nacionales, de los cuales 18 eran unidades móviles generales (EMT tipo 1), 2 hospitales móviles (EMT tipo 2) y 3 unidades móviles quirúrgicas (cédulas especializadas). Estos equipos se desplegaron en Guayaquil (para referencia de pacientes), Portoviejo, Chone, Manta, Bahía de Caráquez, Santo Domingo, Pedernales, Jama, San Vicente, Esmeraldas, Vinces, Babahoyo y Muisne. A ello se sumaron 5 EMT internacionales<sup>52</sup>.

La gestión de estos equipos se realizó a través de la Célula de Información y Coordinación Médica (CICOM) activada por el MSP con el apoyo técnico de la OPS/OMS. El Ministerio de Salud Pública hizo el llamado internacional para EMT, invitando a que se registren principalmente EMT tipo 2. No se requerían EMT tipo 1 ni voluntarios individuales debido a que el país contaba con estos recursos y se había movilitado a personal de salud para apoyar la operación de emergencia en las zonas afectadas.

- *Gestión de suministros*

El Ministerio de Salud estableció una lista de dispositivos médicos esenciales y medicamentos para eventos sísmicos que sirvió de referencia para las donaciones de las organizaciones nacionales e internacionales. Se estableció un acuerdo con Fybeca para la recepción y organización de los medicamentos donados por personas, mientras que los centros de acopio desempeñaron igual función para las donaciones de organizaciones nacionales e internacionales.

Se implementaron dos centros de acopio de medicamentos y dispositivos médicos, uno ubicado en Manta y el otro en Coliseo del Colegio Central Técnico en Quito. Ambos contaron con el Sistema de Manejo de Suministros (SUMA/LSS). También se instaló SUMA en el IESS para el control de las entregas hacia las unidades operativas de salud. Se trabajó en forma express para las salidas de bienes a fin de construir un informe de “entregado y distribuido” diario e histórico según la cantidad de unidades.

Un punto crítico fue la gestión de las donaciones, especialmente de medicamentos, debido a que diversos municipios, coordinaciones zonales del MSP y organizaciones nacionales recibieron directamente estos bienes, sin que fueran adecuadamente contabilizados. El costo total de los suministros fue de 2,7 MM USD<sup>53</sup>.

- *Movilización y contratación de personal de salud*

Como parte de la respuesta se movilizó a 1559 personas del Sistema Nacional de Salud, de los cuales 1144 fueron del MSP y 415 del IESS. Este personal se trasladó desde diversas partes del país a la zona de la emergencia. El MSP ha previsto, con fondos de contingencia, la contratación de 528 personas para la zona 4, asignadas a actividades de atención de pacientes y de salud pública por un tiempo de 6 meses.

Las organizaciones nacionales también participaron activamente en la respuesta: 1198 voluntarios fueron movilizados al terreno y 3823 quedaron registrados, en caso de que se requiriera su apoyo, mediante la inscripción en el MSP entre el 17 y el 30 de abril. Entre los voluntarios se contó con médicos especialistas, enfermeros, psicólogos y auxiliares de enfermería. El costo total de la movilización y contratación de personal de salud ascendió a 5,4 MM USD<sup>54</sup>.

- **Servicios de prevención y salud pública**

- *Programa de inmunizaciones*

En forma inmediata tras el evento, se implementó un plan de contingencia para mitigar los daños producidos en las vacunas que estaban almacenadas en los establecimientos de salud, procediendo a trasladarlas a las sedes distritales y al banco en sede zonal de Portoviejo. A pesar de ello se registraron pérdidas de vacunas. Las evaluaciones realizadas en terreno por el equipo del MSP encontraron daños en la infraestructura física de 17 vacunatorios que funcionaban en los establecimientos de salud, 16 establecimientos con ruptura de la cadena de frío, así como daños en los equipos que forman parte de la cadena de frío en 7 establecimientos especialmente en Bahía, Portoviejo, Manta, Chone y Pedernales y Jama.

Por este motivo se implementaron intervenciones para reducir el riesgo de brotes de enfermedades inmuno-prevenibles en la población albergada y en el personal que participó en las acciones de respuesta. Hasta el 6 de mayo se aplicaron más de 30 000 dosis de vacunas, distribuidas en un 60 % para rescatistas y personal de salud, y 40 % para la población albergada en la provincia de Manabí. Se aplicaron dosis de DT (difteria y tétano) y Hepatitis B al personal de salud, personal de rescate y militares; SR (sarampión y rubeola); SRP (sarampión, rubeola y parotiditis) a los albergados; y, meningococo a quienes manipulaban cadáveres. Además, se recibieron donaciones de inmuno-globulina antitetánica, vacunas antihepatitis A para adultos y niños, y antihepatitis B para adultos. Se espera recibir la entrega de inmuno-globulina antihepatitis B para tratamiento en caso de violencia sexual.

Como parte del plan de intervención para los próximos meses se ha previsto la contratación de vacunadores para limitar el riesgo de brotes y mejorar las coberturas, especialmente en los cantones de Jama y 24 de Mayo. El costo total del programa de inmunizaciones es de 483 mil dólares —excluye las donaciones— que cubren la vacunación de más de 144 mil personas y la contratación de vacunadores.

- *Vigilancia epidemiológica y programa de control de riesgos y enfermedades*

Debido al corte de la energía eléctrica y de las comunicaciones, se interrumpió por varios días el reporte del sistema de vigilancia epidemiológica en la provincia de Manabí.

A partir del cuarto día posterior al sismo se implementaron las acciones de vigilancia epidemiológica activa en los albergues y refugios, el refuerzo del control vectorial e inmunizaciones y la movilización de personal epidemiológico y vectorial a las zonas del desastre. Se activó el equipo técnico de las direcciones de la Subsecretaría Nacional de Vigilancia de Salud Pública, se implementó la sala de situación y se activaron los equipos de pronta respuesta para evaluar la situación en las zonas afectadas. Se programaron los relevos de los epidemiólogos distritales en los sitios afectados mediante la sustitución

del personal durante cuatro semanas consecutivas. Además, se restableció el flujo de toma y envío de muestras para el diagnóstico oportuno de las enfermedades.

Desde varias zonas del país se movilizaron epidemiólogos para implementar la vigilancia sindrómica en los albergues, la cual se mantendrá hasta que estos sean desmontados. Los técnicos de atención primaria efectúan la vigilancia en los albergues y refugios.

Hasta el 23 de abril se confirmaron 728 casos de fiebre chikungunya, de los cuales 5 se notificaron en el curso de esa primera semana. En las provincias de Guayas (31 %) y Manabí (16 %) se ha reportado el mayor porcentaje de casos<sup>55</sup>. También se confirmaron y reportaron 6024 casos de dengue de los cuales 93,9 % no presentaron signos de alarma. Las provincias de Manabí, Guayas, El Oro y Esmeraldas acumulan del 64 % del total nacional. Se observa una disminución de casos en relación con el mismo período de tiempo en los años 2014 y 2015<sup>56</sup>. Hasta el 30 de abril se registraron 79 casos autóctonos de zika, la mayor cantidad de casos (22) se presentaron en Portoviejo<sup>57</sup>.

En la provincia de Manabí, hasta el 4 de mayo, se incrementó el registro de los casos de dengue sin signos de alarma. Hubo 96 casos, de los cuales 79 se reportaron entre el 16 de abril y el 3 de mayo. Se observa una disminución de los casos de fiebre chikungunya, se han confirmado 24 casos de zika y 82 de intoxicaciones alimentarias en las semanas posteriores al sismo<sup>58</sup>. La provincia de Esmeraldas presenta una notable disminución de casos de chikungunya y se han confirmado 3 casos de zika<sup>59</sup>. Entre el 16 de abril y el 2 de mayo, en la zona 4 se han notificado 82 casos sospechosos de intoxicación alimentaria en Charapotó, Canoa, Jaramijó y Manta en la provincia de Manabí.

El MSP ha elaborado un plan de intervención para la prevención y control de enfermedades transmitidas por vectores que incluye el mantenimiento de las actividades de control vectorial en las zonas de riesgo, albergues y refugios, con el propósito de disminuir el riesgo de transmisión de esas enfermedades. En las zonas donde existe una alta presencia de vectores se realiza distribución de mosquiteros impregnados. Además, para cumplir con la planificación de la intervención se ha establecido la movilización de 10 brigadas de apoyo de diferentes coordinaciones zonales para realizar intervenciones integrales que comenzaron el 23 de abril y duraron hasta el mes de junio. Se ha continuado con el cronograma de actividades, realizando la fumigación intradomiciliar y extradomiciliar, así como en los albergues y sus alrededores y zonas de riesgo en Pedernales, Jama, Canoa y San Isidro<sup>60</sup>. El costo de este programa de movilización de brigadas asciende a 107 mil dólares y no incluye el control vectorial en Portoviejo ni el cerco epidemiológico que se realizan con el presupuesto regular del MSP.

#### • **Cooperación internacional y donaciones**

Las donaciones de las organizaciones no públicas nacionales e internacionales ascendieron a 8,4 MM USD y 56 % correspondieron a medicamentos, dispositivos médicos y vacunas, principalmente entregados por organizaciones extranjeras<sup>61</sup>. Cabe mencionar que debido a que no se tiene un registro de las donaciones nacionales, básicamente las recibidas en los territorios, no se ha logrado hacer una valorización. Otro 27,8 % fue destinado al despliegue de los EMT internacionales.

La mesa de cooperación internacional de salud integrada por Unicef, UNFPA, ONU-Mujeres y Cruz Roja Ecuatoriana, bajo el liderazgo de la OPS/OMS, orientó sus acciones a la coordinación con las autoridades nacionales, la movilización de expertos internacionales para apoyar las evaluaciones e intervenciones en terreno, cooperación técnica para la recuperación de los servicios de salud, vigilancia de riesgos y daños a la salud, atención primaria de salud, salud mental, salud sexual y reproductiva, salud materna e infantil, vigilancia nutricional, prevención de violencia con enfoque de género. Se ocupó asimismo de coordinar la entrega de equipamiento médico, insumos de laboratorio, kits de medicamentos, micronutrientes y otros bienes para apoyar las atenciones en las zonas más afectadas. Estas actividades son financiadas mediante el Central Emergency Response Fund (CERF) y aportes de organizaciones internacionales como parte de la cooperación no reembolsable para la emergencia y recuperación del subsector salud.

A ello se sumó el trabajo de las brigadas y organizaciones de diferentes países que se desplegaron en el terreno desde los primeros días posteriores al desastre, algunas de las cuales aún permanecen apoyando la atención de salud. Operaron 5 EMT: 2 EMT-2 proporcionados por Samaritan Purse (Estados Unidos de Norteamérica) y EsSalud (Perú); 1 EMT-1 de Humedica (Alemania); 1 cédula de atención prehospitalaria de la Cruz Roja (Colombia); y, 1 cédula de apoyo logístico de AECID (España).

Como parte de la asistencia humanitaria se han recibido donaciones de medicamentos y dispositivos médicos, tales como las 43 toneladas de Direct Relief, dosis de vacunas donadas por el gobierno de Brasil y otros bienes humanitarios en salud provenientes de gobiernos y organizaciones extranjeras.

### Reconstrucción

El sismo afectó principalmente a las poblaciones de las provincias de Esmeraldas y Manabí, ocasionando daños a la infraestructura de salud. Debido a lo cual 27 edificaciones de salud quedaron inoperativas y 14 de esas se reportaron como destruidas.

Imagen 18: Hospital de SOLCA, Portoviejo - Manabí



Fuente: equipo evaluador.

La red de servicios de salud fue severamente afectada, tanto la pública como la complementaria, especialmente en la provincia de Manabí. El MSP y el IEES respondieron a la emergencia mediante la movilización de brigadas, equipos médicos de respuesta y recursos institucionales para recuperar y fortalecer la capacidad de atención, y para implementar acciones destinadas a prevenir brotes epidémicos de enfermedades asociadas con el deterioro de las condiciones ambientales y de vivienda.

El 99,6 % del costo total de la afectación corresponde al valor de la reposición de la infraestructura destruida y a las reparaciones mayores y menores. Los daños en los establecimientos privados incluyen las clínicas generales y especializadas y un servicio médico de apoyo. Muchos de esos establecimientos, como consultorios y laboratorios principalmente en Tarqui y Portoviejo, están en edificaciones consideradas como destruidas, pero ese rubro no ha sido estimado.

Menos de 1 % de los daños se debieron a la afectación en los equipos, mobiliario y bienes que se encontraban al interior de las edificaciones de salud. Sin embargo, no se ha podido valorar el monto total de medicamentos en las bodegas afectadas del MSP debido a que aún se encuentran en proceso de evaluación.

En total, 51 edificaciones del subsector salud fueron afectadas por el sismo, de las cuales 3 eran unidades administrativas y 48 establecimientos de salud. El 93 % correspondía a edificaciones de la red pública (MSP, IESS, FFAA y SOLCA) y 7 % a la red complementaria. En la evaluación se incluyó al hospital del MSP en Portoviejo que está en proceso de construcción, y a la ampliación del hospital Verdi Zevallos que aún no había sido inaugurada.

Los 48 establecimientos de salud afectados incluyen:

- establecimientos con internamiento: 23 centros de salud, 1 dispensario médico y 1 servicio médico de apoyo;
- establecimiento sin internamiento: 10 hospitales generales, 7 clínicas generales, 4 hospitales básicos y 2 hospitales especializados.

En el cuadro 21 se observa la distribución de los 48 establecimientos de salud afectados, donde se observa que la provincia de Manabí tiene la mayor cantidad de ellos. El 11 % de los establecimientos existentes en esta provincia presentaron algún tipo de daño, siendo los más afectados los que contaban con internamiento (30 % del total existente) seguido de los centros sin internamiento (7 % de los existentes).

**Cuadro 21: Establecimientos afectados según red de servicios, 2016**

Provincia y cantón	Red pública		Red complementaria		Total
	Sin internamiento	Con internamiento	Sin internamiento	Con internamiento	
<b>Esmeraldas</b>		2			2
Esmeraldas		1			1
Muisne		1			1
Quinindé					0
<b>Guayas</b>		2			2
Guayaquil		2			2
<b>Manabí</b>	24	12	1	7	44
Bolívar		1			1
Chone	2	2			4
Jama	1				1
Manta	2	2		2	6
Portoviejo	3	4	1	3	11
Rocafuerte	3	1			4
San Vicente	4				4
<b>Santo Domingo de los Tsáchilas</b>		1			1
Sucre	7	1		2	10
Tosagua	2				2
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>48</b>

Fuente: Equipo evaluador.

Del total de los 51 edificaciones afectadas, 14 se registraron como destruidas (27 % del total de las afectadas), 19 con daños mayores y 18 con daños menores.

Las edificaciones destruidas se distribuyen en: 6 clínicas, 3 hospitales generales, 2 centros de salud, 2 sedes administrativas y 1 dispensario médico. Las clínicas estaban ubicadas en Manta y Portoviejo. Los hospitales fueron: Napoleón Dávila Córdova (MSP, Chone), Miguel Alcívar (MSP, Bahía de Caráquez) y Manta (IESS).

**Imagen 19: Clínica San Antonio, Portoviejo - Manabí**

**Antes**



**Después**



Fuente: Google Maps, Street View 2015 (antes) y equipo evaluador (después).

Los daños mayores se presentaron en 10 centros de salud, 2 hospitales básicos (Carlos del Pozo Melgar y Chone Nivel I - IESS), 2 hospitales especializados (Icaza Bustamante y Julio Villacreses – SOLCA), 4 hospitales generales (Naval Hosnag, Rodríguez Zambrano, Verdi Zevallos y Portoviejo) y en una sede administrativa.

Los centros de salud de las redes pública y complementaria también fueron afectados por el desastre: en total 23, de los cuales 2 fueron destruidos, 10 con daño mayor y 11 con daño menor, principalmente ubicados en la provincia de Manabí. Se estima que esta situación podría afectar la atención de 65 200<sup>62</sup> personas que conforman la población asignada a los establecimientos que no están funcionando en condiciones normales.

Debido a los daños mayores y destrucción de las clínicas y los hospitales, se perdieron 537 camas en los establecimientos con internamiento clasificado como inoperativos, de las cuales 86 % eran de la red pública y 14 % de la complementaria.

**Cuadro 22: Camas disponibles y perdidas, según tipología de establecimiento y provincia**

Tipología	Camas	Esmeraldas	Manabí	Total	Porcentaje de camas perdidas
Hospital básico	Disponibles	150	351	501	
	Perdidas	20	0	20	4,0
Hospital general	Disponibles	935	828	1 763	
	Perdidas	0	363	363	20,6
Hospital especializado	Disponibles	15	88	103	
	Perdidas	0	78	78	75,7
Clínica general	Disponibles	57	526	583	
	Perdidas	0	76	76	13,0
<b>Total</b>	<b>Disponibles</b>	<b>1 157</b>	<b>1 793</b>	<b>2 950</b>	
	<b>Perdidas</b>	<b>20</b>	<b>517</b>	<b>537</b>	<b>18,2</b>
	<b>% perdidas</b>	<b>1,7</b>	<b>28,8</b>	<b>18,2</b>	

Fuente: Equipo evaluador.

En el cuadro 22 se observa que en las dos provincias afectadas se perdió el 18,2 % de las camas disponibles. Solo en Manabí, la provincia con la mayor afectación, este porcentaje es del 28,8 % debido a que se perdió el 43,8 % de las camas de los hospitales generales y el 88,6 % de las camas de los hospitales especializados.

Los daños en la red complementaria han sido especialmente significativos en la provincia de Manabí, donde se perdió el 14,4 % de las camas hospitalarias y el daño en los consultorios y laboratorios médicos fue asimismo importante. El titular del Colegio de Médicos de Manabí afirmó que *“el 90 % de la infraestructura médica privada quedó destruida y uno de los grupos más afectados, luego de la población y comerciantes, es la clase médica.”* Se estima que *“las pérdidas [...] son de varios millones, pero algo más doloroso es el desempleo de entre 90 y 100 personas (médicos y administrativos)”*<sup>63</sup>.

En la visita realizada a Tarqui y Portoviejo se evidenciaron numerosos consultorios y laboratorios médicos seriamente afectados por el terremoto, algunos de ellos ubicados en edificios que serán demolidos. También se observó la afectación de numerosas farmacias.

Las instituciones nacionales han avanzado en la recuperación de 296 camas, mediante la adecuación de ambientes como la consulta externa para el caso de SOLCA, la utilización de locales y ambientes fuera del establecimiento como en el hospital de Chone y del IEES en Manta, y la operación de los EMT-1, EMT-2 y cédulas especializadas como las quirúrgicas.

El daño a equipos biomédicos y mobiliario clínico y administrativo fue menor de lo esperado en relación con la magnitud del sismo. Se pudieron rescatar los bienes contenidos en las edificaciones de salud, lo cual ha servido para implementar los lugares temporales de atención de pacientes.

También se reportaron daños en las bodegas de medicamentos y dispositivos médicos del MSP, especialmente en aquellas ubicadas en las sedes distritales como la de Portoviejo, Manta, Bahía de Caráquez y Pedernales. A casi un mes de ocurrido el sismo, el MSP se encontraba realizando la evaluación de estos bienes perdidos en sus locales afectados.

El 73,4 % de las afectaciones corresponde a edificaciones totalmente destruidas, 26,2 % a edificaciones que requieren reparaciones y el 0,4 % a bienes que se perdieron. El 88,9 % de la afectación se produjo en instituciones públicas y el 11,1 % restante en instituciones privadas.

La reconstrucción en el subsector salud asciende a 177,9 MM USD.

### **Flujos perdidos (producción de bienes y servicios)**

El gobierno nacional con el apoyo de la cooperación nacional e internacional han realizado múltiples esfuerzos para dar continuidad a los servicios de salud. Esto se ha efectuado mediante traslados, hospitales móviles y despliegue de equipos médicos, entre otros. Sin embargo, múltiples centros de salud han sufrido afectación, lo que impide su funcionamiento normal.

Se estima que 4,1 MM USD no serían percibidos por el sector privado mientras dure la puesta en operación de los equipos biomédicos, o la reposición o reparación de la infraestructura para cuya reconstrucción se ha previsto un plazo máximo de doce meses. La estimación de estas pérdidas se ha basado en la información disponible de los ingresos de ventas para el período 2014 de algunas clínicas generales, o valorizando los egresos hospitalarios<sup>64</sup>. Sin embargo, existen numerosos establecimientos privados como consultorios y laboratorios, principalmente en Tarqui y Portoviejo, que están en condición de destruidos y para los cuales no se dispone del registro de ingreso de ventas anuales, por lo que no ha sido posible estimar las pérdidas.

Las pérdidas se han estimado con base en el nivel de afectación sufrido por diversos establecimientos proveedores de servicios de salud, y en la cantidad de personas cuyo acceso se vio interrumpido o limitado. En el caso de los flujos perdidos del sector público, se utilizó la proporción de daños a pérdidas identificadas en el sector educación como una aproximación.

Se estima que las pérdidas en este sector suman 30,3 MM USD y de ellas el 86,4 % corresponden al sector público y el 13,6 % al privado.

**Cuadro 23: Flujos perdidos en el subsector salud, 2016**

(MM USD corrientes)

Componente	Público	Privado	Total
Ingresos no percibidos	26,2	4,1	30,3
<b>Total</b>	<b>26,2</b>	<b>4,1</b>	<b>30,3</b>

Fuente: Equipo evaluador.

## Recomendaciones para la Reconstrucción

Durante la etapa inicial de recuperación será necesario considerar no solo la reparación y reconstrucción de infraestructura afectada, sino otros elementos para evitar nuevas situaciones de emergencia y proteger el recurso humano de salud ante un desastre. Así, se debe mantener la vigilancia sanitaria en los albergues y las comunidades afectadas, con la finalidad de evitar la aparición de brotes epidémicos de las enfermedades transmitidas por agua, alimentos y vectores, así como prevenir los problemas de salud mental asociados al desastre.

De igual manera, es importante mantener la continuidad operativa de los servicios y programas de salud en condiciones de calidad y seguridad del paciente. El objetivo es mantener el funcionamiento de los programas y servicios rutinarios en las zonas afectadas por el desastre, así como mantener las estrategias de emergencia mientras se logre la recuperación integral.

En cuanto a recomendaciones para incrementar la resiliencia en el subsector, se han considerado tres elementos principales: (i) fortalecer la vigilancia y control de los riesgos en salud; (ii) reordenar y reconstruir la red de servicios de salud para fortalecer la atención primaria y optimizar los recursos hospitalarios; y, (iii) garantizar la continuidad del servicio en caso de desastres.

### **Fortalecer la vigilancia y el control de los riesgos en salud**

Se deben reforzar las acciones de vigilancia y control de salud pública para reducir la prevalencia e incidencia de los problemas existentes en las zonas del desastre, así como reforzar la capacidad de atención de emergencia. Estas medidas van dirigidas en dos sentidos: primero, la prevención y el control de las enfermedades prevalentes en la zona afectada. Esto va de la mano de un reforzamiento del sistema de gestión de información a nivel descentralizado, que agilice el proceso de toma de decisiones y asegure la continuidad operativa del sistema de vigilancia epidemiológica ante la interrupción de los sistemas de energía y comunicación.

### **Reordenar y reconstruir la red de servicios de salud para fortalecer la atención primaria y optimizar los recursos hospitalarios**

Es importante efectuar un análisis de la oferta de la red de salud, poniendo énfasis en el fortalecimiento del primer nivel y dotándolo de capacidades para una mayor resolución de problemas a través de la

consulta especializada y apoyo al diagnóstico, así como el redimensionamiento de la capacidad de los hospitales a ser recuperados, tomando en consideración una estrategia de desarrollo de la atención ambulatoria. Estructuralmente, se deben considerar los estudios de suelo y microzonificación sísmica para la selección de los terrenos donde serán reconstruidos o reubicados los establecimientos afectados. Asimismo, es necesario tener en cuenta escenarios multiamenaza con base en las características de la zona donde se ubica cada establecimiento.

### ***Garantizar la continuidad del servicio en caso de desastres***

Los establecimientos de salud nuevos y los que están funcionando deben continuar siendo accesibles y prestando servicios durante y después de un desastre. Un elemento a considerar es la actualización de la Política Nacional de Hospitales Seguros, incorporando a todos los hospitales de la red pública y de la red complementaria. Los criterios de hospitales seguros incluyen desde la selección del terreno, hasta el diseño y construcción como parte de los proyectos de inversión.

Ecuador cuenta con una norma técnica de construcción que considera a los establecimientos de salud como estructuras esenciales, es decir que por albergar a una gran cantidad de personas deben estar en capacidad de resistir eventos de gran magnitud. Sin embargo, es necesario considerar una revisión para mejorar la seguridad sísmica, especialmente de los elementos no estructurales. Asimismo, es fundamental reforzar los sistemas de supervisión de obras asegurando la independencia de la verificación de los criterios de protección de la vida, inversión y operación en la construcción de nuevos establecimientos, así como en la ampliación, rehabilitación y mejoramiento de los existentes. Una vez que las obras estén concluidas, se recomienda generar un mecanismo de evaluación periódica para asegurar que se mantengan los niveles de seguridad en los hospitales de las redes pública y complementaria.





## Educación

El análisis presentado fue elaborado con base en información provista por el Ministerio de Educación (Mineduc), la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt) y el Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES). Estas instituciones realizaron el levantamiento de información de las afectaciones sufridas por los diferentes establecimientos de educación en los catorce cantones bajo análisis. Asimismo, en las visitas de campo se verificó la información obtenida y se determinaron las afectaciones específicas provocadas por el terremoto.

### Contexto

En Ecuador se han diseñado dos regímenes educativos, costa y sierra. El presente informe se enfoca en el régimen costa, cuyo calendario se divide en dos quimestres que completan 200 días laborables. El primer quimestre inició el 2 de mayo y culmina el 30 de septiembre de 2016, con un total de 107 días de educación, mientras que el segundo quimestre contempla 93 días, desde el 10 de octubre de 2016 al 24 de febrero de 2017.

Este capítulo se concentra en la evaluación de los efectos del terremoto en los establecimientos educativos administrados por el Ministerio de Educación y privados, así como en instituciones de educación superior bajo la responsabilidad de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. Por otra parte, también se han incluido los Centros Infantiles del Buen Vivir (CIBV) como proveedores de atención integral a niños mediante estimulación temprana y nutrición, que están bajo la competencia del Ministerio de Inclusión Económica y Social.

### Situación Previa al Desastre<sup>65</sup>

Durante el período escolar 2015-2016 se registraron 469 984 estudiantes en los 2321 establecimientos del régimen costa ubicados en los 14 cantones y 74 parroquias en estudio. De ellos, 50,3 % son hombres y 49,7 % mujeres (véase el cuadro 24). En cuanto a niveles de educación, el 99,6 % asiste a educación inicial, general básica y bachillerato, mientras que el 0,4 % lo hace a otros niveles, tales como alfabetización y formación artesanal.

**Cuadro 24: Estudiantes por nivel educativo y sexo. Ciclo 2015-2016**

Nivel educativo	(porcentajes)	
	Masculino	Femenino
Inicial	4,4	4,3
General básica	36,4	35,5
Bachillerato	9,3	9,7
Otros	0,2	0,2
<b>Total</b>	<b>50,3</b>	<b>49,7</b>

**Fuente:** Ministerio de Educación (Mineduc), base de datos ciclo lectivo 2015-2016, inicio 12 de mayo de 2016.

El 60,4 % de los centros se ubican en la zona urbana, mientras que el 39,6 % se encuentran en la zona rural (véase el cuadro 25). En los cantones de Muisne, Pedernales, Sucre y Chone la mayoría de centros se ubican en la zona rural. Por otra parte, en Jama, Jaramijó, La Concordia y Rocafuerte la totalidad de establecimientos se encuentran en la zona urbana y de, manera similar, en Manta y Montecristi más del 90 % de los centros están en la zona urbana. En los demás cantones se observa una distribución más equitativa, aunque tendiente a las zonas urbanas.

**Cuadro 25: Centros educativos por cantón y zona. Ciclo 2015-2016**

Cantón	Urbano		Rural		Total
	Centros educativos	Porcentaje	Centros educativos	Porcentaje	
Bolívar	82	59,0	57	41,0	139
Chone	171	42,1	235	57,9	406
Jama	48	100,0	0	0,0	48
Jaramijó	19	100,0	0	0,0	19
La Concordia	39	100,0	0	0,0	39
Manta	195	94,2	12	5,8	207
Montecristi	79	96,3	3	3,7	82
Muisne	8	11,9	59	88,1	67
Pedernales	52	32,9	106	67,1	158
Portoviejo	256	64,2	143	35,8	399
Rocafuerte	78	100,0	0	0,0	78
San Vicente	45	59,2	31	40,8	76
Santo Domingo	268	59,6	182	40,4	450
Sucre	63	41,2	90	58,8	153
<b>Total</b>	<b>1 403</b>	<b>60,4</b>	<b>918</b>	<b>39,6</b>	<b>2 321</b>

Fuente: Ministerio de Educación (Mineduc), base de datos ciclo lectivo 2015-2016 inicio. 12 de mayo de 2016.

Tanto en las zonas urbanas como rurales se observa que la mayoría de centros cuenta con financiamiento público, el cual incluye fondos fiscales y municipales (véase el cuadro 26). Las escuelas públicas representan el 78,0 % del total de escuelas en las zonas afectadas, el 19,7 % son establecimientos privados y el 2,3 % son establecimientos fiscomisionales. Aunque los centros públicos son la mayoría, es importante resaltar que su predominancia varía por zona: en la zona rural son el 93,6 % y en la zona urbana el 67,8 %.

La distribución del estudiantado se observa más concentrada que la distribución de establecimientos: 82,8 % de los alumnos se encuentran en las urbes y 17,2 % en las zonas rurales (véase el cuadro 27). Los cantones que concentran la mayor cantidad de estudiantes en la zona urbana son Bolívar, Portoviejo, San Vicente y Santo Domingo con más del 70 %; Manta y Montecristi con más del 90 %; y, Jama, Jaramijó, La Concordia y Rocafuerte con 100 %. Únicamente en Muisne se observa una concentración mayor en la zona rural, con el 70,2 % del estudiantado.

**Cuadro 26: Establecimientos educativos por cantón, zona y fuente de financiamiento. Ciclo 2015-2016**

(porcentajes)

Cantón	Urbana			Rural		
	Público <sup>1</sup>	Fiscomi-sional	Particular <sup>2</sup>	Público <sup>1</sup>	Fiscomi-sional	Particular <sup>2</sup>
Bolívar	89,0	0,0	11,0	96,5	1,8	1,8
Chone	84,2	1,8	14,0	92,3	1,3	6,4
Jama	93,8	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0
Jaramijó	42,1	0,0	57,9	0,0	0,0	0,0
La Concordia	74,4	2,6	23,1	0,0	0,0	0,0
Manta	45,6	5,1	49,2	100,0	0,0	0,0
Montecristi	72,2	0,0	27,9	100,0	0,0	0,0
Muisne	87,5	12,5	0,0	98,3	1,7	0,0
Pedernales	73,1	1,9	25,0	97,2	0,0	2,8
Portoviejo	57,8	2,3	39,8	91,6	3,5	4,9
Rocafuerte	91,0	2,6	6,4	0,0	0,0	0,0
San Vicente	84,4	4,4	11,1	87,1	3,2	9,7
Santo Domingo	63,4	2,6	34,0	96,2	2,2	1,7
Sucre	54,0	6,4	39,7	86,7	1,1	12,2
<b>Total</b>	<b>67,8</b>	<b>2,6</b>	<b>29,6</b>	<b>93,6</b>	<b>1,7</b>	<b>4,7</b>

<sup>1</sup> Considera financiamiento fiscal y municipal.<sup>2</sup> Considera educación particular laica y religiosa.

Fuente: Ministerio de Educación (Mineduc), base de datos ciclo lectivo 2015-2016 inicio. 12 de mayo de 2016.

**Cuadro 27: Estudiantes por zona. Ciclo 2015-2016**

Cantón	Urbana		Rural		Total
	Estudiantes	Porcentaje	Estudiantes	Porcentaje	
Bolívar	11 034	77,7	3 167	22,3	14 201
Chone	25 451	65,9	13 194	34,1	38 645
Jama	4 695	100,0	0	0,0	4 695
Jaramijó	5 938	100,0	0	0,0	5 938
La Concordia	14 604	100,0	0	0,0	14 604
Manta	77 391	98,0	1 575	2,0	78 966
Montecristi	19 506	95,5	914	4,5	20 420
Muisne	3 085	29,8	7 281	70,2	10 366
Pedernales	13 818	63,1	8 086	36,9	21 904
Portoviejo	72 428	82,1	15 824	17,9	88 252
Rocafuerte	11 018	100,0	0	0,0	11 018
San Vicente	5 270	77,0	1 576	23,0	6 846
Santo Domingo	115 010	85,0	20 287	15,0	133 297
Sucre	9 800	52,0	9 032	48,0	18 832
<b>Total</b>	<b>389 048</b>	<b>82,8</b>	<b>80 936</b>	<b>17,2</b>	<b>469 984</b>

Fuente: Ministerio de Educación (Mineduc), base de datos ciclo lectivo 2015-2016 inicio, 12 de mayo de 2016.

Los estudiantes con discapacidad representan el 0,7 % del total, de los cuales 56,2 % son hombres y 43,8 % mujeres. La mayoría se ubican en el nivel de educación general básica, con un 84,2 %; le siguen los estudiantes en bachillerato con 10,4 %, y los que asisten a educación inicial con 5,4 %.

Por otra parte, el 95,8 % de los estudiantes se identifican étnicamente como mestizos, seguidos de un 2 % de montubios y 1,4 % de blancos. Los estudiantes afro representan el 0,5 % y los indígenas el 0,3 % del total. En los cantones afectados existe población minoritaria indígena Chachi y Tsáchila y se ha aplicado educación intercultural y bilingüe en el marco de los lineamientos curriculares nacionales. Los idiomas manejados son chapalaa y tsafiqui. La educación de la población afro de la provincia de Esmeraldas incluye etnoeducación afro.

En correspondencia, los establecimientos públicos atienden al 76,6 % de los estudiantes en las zonas urbanas y asciende al 93,6 % en las rurales (véase el cuadro 28). En segundo lugar se encuentran los establecimientos privados que reciben al 18,3 % en la zona urbana y 3,5 % en el área rural. Por último, los centros fiscomisionales reciben al 5,1 % en la urbe y al 2,9 % en las zonas rurales.

**Cuadro 28: Estudiantes por zona y fuente de financiamiento. Ciclo 2015-2016**

(porcentajes)

Cantón	Urbana			Rural		
	Público <sup>1</sup>	Fiscomisional	Particular <sup>2</sup>	Público <sup>1</sup>	Fiscomisional	Particular <sup>2</sup>
Bolívar	88,3	0,0	11,7	97,9	1,1	1,0
Chone	87,6	3,7	8,7	96,4	1,0	2,6
Jama	97,8	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0
Jaramijó	79,3	0,0	20,7	0,0	0,0	0,0
La Concordia	86,1	2,9	11,1	0,0	0,0	0,0
Manta	65,3	9,1	25,6	100,0	0,0	0,0
Montecristi	84,2	0,0	15,8	100,0	0,0	0,0
Muisne	77,3	22,7	0,0	95,2	4,9	0,0
Pedernales	85,9	1,2	12,9	99,5	0,0	0,5
Portoviejo	69,1	6,7	24,2	88,2	7,1	4,8
Rocafuerte	83,7	10,9	5,4	0,0	0,0	0,0
San Vicente	93,6	1,9	4,6	87,6	3,9	8,6
Santo Domingo	79,4	3,6	17,0	91,4	3,2	5,4
Sucre	75,0	3,1	21,9	95,0	0,2	4,8
<b>Total</b>	<b>76,6</b>	<b>5,1</b>	<b>18,3</b>	<b>93,6</b>	<b>2,9</b>	<b>3,5</b>

<sup>1</sup> Público considera financiamiento fiscal y municipal.

<sup>2</sup> Particular considera educación particular laica y religiosa.

Fuente: Ministerio de Educación (Mineduc), base de datos ciclo lectivo 2015-2016 inicio, 12 de mayo de 2016.

El 81,9 % de los docentes se encuentran en las zonas urbanas, mientras que el 18,1 % se ubican en las áreas rurales, con 18 250 y 4022 docentes, respectivamente.

## Costo de la Reconstrucción

En el subsector educación se estimó un **costo total de reconstrucción de 435 MM USD (31,8% del sector social)** que incluye el costo de la respuesta inmediata al evento, los flujos perdidos y la reconstrucción de activos.

### Respuesta inmediata al evento

Para la respuesta inmediata al evento se asignaron costos adicionales estimados en 38,6 MM USD. Los costos adicionales principales se refieren a la habilitación de espacios que permitan continuar el proceso educativo. El Ministerio de Educación está en proceso de habilitar 25 unidades educativas provisionales con un costo estimado de 35 MM USD. Las unidades se ubicarán en cantones seleccionados de las provincias de Esmeraldas y Manabí. Es importante mencionar que estos esfuerzos están dirigidos a minimizar las pérdidas de educación, así como devolver las comunidades educativas a su situación normal, de manera que se retomen las actividades cotidianas de cada zona.

**Cuadro 29: Distribución de unidades provisionales del Mineduc en zonas afectadas**

Cantón	Cantidad
Muisne	1
Chamanga	1
Bolívar	1
Chone	2
El Carmen	1
Jama	2
Jaramijó	1
Manta	4
Pedernales	3
Portoviejo	5
Rocafuerte	1
San Vicente	1
Sucre (Bahía)	2
<b>Total</b>	<b>25</b>

Fuente: Ministerio de Educación (Mineduc).

Además, se considera un costo de demolición y remoción de escombros de 3,6 MM USD. Para obtener este valor se tomó como base el área afectada, por nivel de afectación y el precio de derrocamiento, recolección y disposición final de escombros<sup>66</sup>.

**Cuadro 30: Costo de la respuesta inmediata en el subsector educación, 2016**

(MM USD corrientes)

Componente	Respuesta inmediata	Porcentaje
Adquisición de aulas móviles	35,0	90,6
Demolición y remoción de escombros	3,6	9,4
<b>Total</b>	<b>38,6</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Equipo evaluador.

### Reconstrucción

El Mineduc ha analizado 1935 centros educativos en los 14 cantones en estudio<sup>67</sup>. De ellos, 1037 no sufrieron daños y 23 se encuentran en revisión. 875 establecimientos tuvieron algún grado de afecta-

ción (45,2 %): 550 establecimientos con daño bajo, 179 con daño medio y 146 con daño severo (véase el cuadro 31). Las afectaciones se dieron en edificaciones, mobiliario y equipamiento.

En cuanto a educación superior, la Senescyt encontró afectación en once universidades e institutos de investigación y técnicos. Asimismo, 25 centros infantiles sufrieron afectación.

Las mayores afectaciones se encuentran en establecimientos educativos de educación básica con el 78,2 %, seguido de los establecimientos de educación superior con 20,3 % y centros infantiles con 1,5 %. El 89,6 % de la afectación se produjo en infraestructura y el 10,4 % restante en equipamiento de escuelas y centros de educación superior.

La reconstrucción en el subsector educativo asciende a 368,9 MM USD, de los cuales 312,0 MM USD corresponden a educación básica y 56,9 MM USD a educación superior<sup>68</sup>.

#### • **Educación básica**

La afectación en la infraestructura y el equipamiento tiene algunos efectos importantes:

- falta de espacios educativos para iniciar el año lectivo 2016-2017 en el régimen costa;
- falta de equipamiento y materiales no fungibles;
- pérdida y dificultades de comunicación entre los niveles de distritos, circuitos e instituciones educativas;
- falta de agua y saneamiento en las instituciones educativas;
- escombros y daño ambiental en y alrededor de los espacios de las instituciones educativas afectadas;
- presión y sobrepoblación de instituciones educativas no afectadas; y,
- presión y sobreuso del equipamiento no afectado.

Desde el punto de vista del comportamiento de los elementos estructurales y no estructurales de las edificaciones, se identifican tres categorías de daños:

- a nivel conceptual de diseño de la edificación: (i) daños importantes a nivel de elementos no estructurales como paredes y dinteles, debido a un arriostrado<sup>69</sup> deficiente de los mismos o falta de sujeción a la estructura; (ii) daños causados por choque entre edificaciones adyacentes; y, (iii) fallas en escaleras por deficiencias en el acero de refuerzo;
- a nivel de suelos o cimentaciones: presencia de asentamientos o posible licuefacción (visibles por la pérdida de verticalidad en las edificaciones); y,
- a nivel constructivo o modificaciones en la edificación: efectos de columna corta y deficiente detallado del armado a corte en algunas zonas.

En general, la afectación fue mayor en la zona urbana independientemente del nivel de daño sufrido por las infraestructuras (véase el cuadro 31). En afectación leve, el 64,0 % de los centros estaban ubicados en la zona urbana, mientras que el 36,0 % se encontraban en la zona rural. La distribución en afectación moderada es más equitativa con 54,7 % de los establecimientos en áreas urbanas y 45,3 % en áreas rurales. Finalmente, cerca 69,2 % de las afectaciones severas sucedieron en zonas urbanas.

**Cuadro 31: Establecimientos afectados por zona, 2016**

Afectación	Urbana		Rural		Total	Porcentaje
	Establecimientos	Porcentaje	Establecimientos	Porcentaje		
Leve <sup>1</sup>	352	64,0	198	36,0	550	62,9
Moderada <sup>2</sup>	98	54,7	81	45,3	179	20,5
Severa <sup>3</sup>	101	69,2	45	30,8	146	16,7
<b>Total</b>	<b>551</b>	<b>63,0</b>	<b>324</b>	<b>37,0</b>	<b>875</b>	<b>100,0</b>

<sup>1</sup> Daños leves en elementos no estructurales, reparables con intervención de hasta 30 días. Porcentaje de afectación: 20 %.

<sup>2</sup> Daños medios en elementos no estructurales y estructurales, reparables con intervención de hasta 90 días. Porcentaje de afectación: 40 %.

<sup>3</sup> Daños severos en elementos estructurales y no estructurales, reparables con intervención de más de 90 días. Porcentaje de afectación: 100 %.

**Fuente:** Ministerio de Educación (Mineduc), base de niveles de afectación, corte: 6 de mayo de 2016.

Portoviejo, Pedernales y Manta fueron los cantones con mayor cantidad de centros educativos afectados, con 195, 118 y 104 respectivamente, abarcando el 47,7 % del total de establecimientos afectados. Sin embargo, la mayoría de establecimientos en Manta sufrieron afectaciones leves y recuperables en menos de 30 días.

Los cantones con mayor afectación moderada son Portoviejo, San Vicente y Sucre. Por otra parte, Manta, Pedernales y Portoviejo concentran la mayor cantidad de centros educativos con afectación severa. El cuadro 32 muestra el detalle de establecimientos por cantón con afectaciones moderadas o severas debido a que serían los establecimientos que no estarían listos para el inicio del año lectivo.

**Cuadro 32: Establecimientos afectados por cantón (afectación moderada y severa), 2016**

Cantón	Afectación moderada		Afectación severa		Total	
	Establecimientos	Porcentaje	Establecimientos	Porcentaje	Establecimientos	Porcentaje
Bolívar	4	2,2	3	2,0	7	2,2
Chone	17	9,5	12	8,2	29	8,9
Jama	6	3,4	15	10,3	21	6,5
Jaramijó	1	0,6	2	1,4	3	0,9
La Concordia	1	0,6	0	0,0	1	0,3
Manta	10	5,6	18	12,3	28	8,6
Montecristi	2	1,1	2	1,4	4	1,2
Muisne	5	2,8	8	5,5	13	4,0
Pedernales	15	8,4	27	18,5	42	12,9
Portoviejo	38	21,2	26	17,8	64	19,7
Rocafuerte	3	1,7	2	1,4	5	1,6
San Vicente	31	17,3	8	5,5	39	12,0
Santo Domingo	18	10,0	10	6,8	28	8,6
Sucre	28	15,6	13	8,9	41	12,6
<b>Total</b>	<b>179</b>	<b>100,0</b>	<b>146</b>	<b>100,0</b>	<b>325</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Ministerio de Educación (Mineduc), base de niveles de afectación, 6 de mayo de 2016.

Portoviejo es el cantón con mayor porcentaje de afectación media y severa, con 19,7 % de los establecimientos clasificados en los niveles de afectación moderada y severa. Le siguen, con aproximadamente 12 % cada uno, Pedernales, San Vicente y Sucre. Un tercer grupo de cantones está compuesto por Chone, Manta y Santo Domingo, y cada uno representa aproximadamente el 8 % de las afectaciones medias y severas. Estos siete cantones concentran más del 80 % de las afectaciones moderadas y severas en los cantones bajo estudio. En cuanto a afectaciones severas, Manta, Pedernales y Portoviejo tienen la mayor concentración, con 12,3 %, 18,5 % y 17,8 % respectivamente.

Considerando el dinamismo del proceso de matrícula y que el terremoto sucedió antes del inicio del primer quimestre costa, el Ministerio de Educación estima que aproximadamente 120 000 estudiantes habrían asistido a los establecimientos con niveles de afectación moderada y severa. Estos estudiantes requerirán la habilitación de espacios provisionales de educación, la ubicación temporal en establecimientos que no fueron afectados o sufrieron daños leves, o la inclusión en programas de dobles turnos.

**Imagen 20:** Unidad Educativa Bahía de Caráquez - Manabí



Fuente: equipo evaluador.

**Cuadro 33:** Población afectada, según nivel de daño de los establecimientos, 2016

Cantón	Matrícula	Nivel de afectación de establecimientos				Total afectados <sup>1</sup>	Total reconstrucción <sup>2</sup>
		Sin afectación	Leve	Moderada	Severa		
Bolívar	12 764	4 700	4 161	2 508	1 395	8 064	3 903
Chone	36 607	11 155	14 303	7 583	3 566	25 452	11 149
Jama	4 632	1 345	1 512	482	1 293	3 287	1 775
Jaramijó	6 034	713	2 261	998	2 062	5 321	3 060
La Concordia	16 659	14 622	1 163	780	94	2 037	874
Manta	77 941	20 420	41 309	7 835	8 377	57 521	16 212
Montecristi	21 749	5 503	14 984	757	505	16 246	1 262
Muisne	9 378	3 624	2 787	808	2 159	5 754	2 967
Pedernales	21 511	4 579	5 295	2 095	9 542	16 932	11 637
Portoviejo	88 407	9 300	47 152	13 772	18 183	79 107	31 955
Rocafuerte	10 437	1 002	4 428	4 294	713	9 435	5 007
San Vicente	6 038	503	2 142	2 293	1 100	5 535	3 393
Santo Domingo	132 127	111 495	3 056	16 844	732	20 632	17 576
Sucre	17 780	2 142	6 356	3 293	5 989	15 638	9 282
<b>Total</b>	<b>462 064</b>	<b>191 103</b>	<b>150 909</b>	<b>64 342</b>	<b>55 710</b>	<b>270 961</b>	<b>120 052</b>

<sup>1</sup> Total de alumnos en establecimientos con afectación leve, moderada y severa.

<sup>2</sup> Total de alumnos en establecimientos con afectación moderada y severa.

Fuente: Ministerio de Educación (Mineduc), base de niveles de afectación, corte: 26 de abril de 2016.

En cuanto a los centros con afectación moderada, aquellos en Portoviejo y Santo Domingo concentran el mayor porcentaje del estudiantado, con 21,4 % y 26,1 % respectivamente (véase el cuadro 33). Manta agrupa al 12,2 % de los alumnos cuyos centros sufrieron afectación moderada y Chone representa el 11,8 %. Portoviejo agrupa también a la mayoría de estudiantes cuyos establecimientos sufrieron daños severos, es decir al 32,6 %. Le siguen Pedernales con 17,1 % y Manta con 15,0 %.

Con base en niveles de afectación moderada y severa combinadas, Chone, Manta, Pedernales, Portoviejo y Santo Domingo presentan el mayor nivel de población afectada en valores absolutos. Nuevamente Portoviejo concentra la mayor proporción de estudiantes con centros afectados, con el 26,6 %. Santo Domingo y Manta le siguen con 14,6 % y 13,5 % respectivamente del total de estudiantes pertenecientes a centros que sufrieron daños medios y severos. Chone y Pedernales rondan el 9 % cada uno. Estos cinco cantones agrupan al 73,7 % del estudiantado cuyos centros sufrieron afectaciones moderadas y severas.

En cuanto a la afectación por zona, la zona urbana abarca el 79,8 % de las afectaciones, mientras que el 20,2 % de los costos por daños corresponden al área rural (véase el cuadro 34).

**Cuadro 34: Distribución del valor de las afectaciones, por zona, 2016**

(porcentajes)

Afectación	Urbana	Rural	Total
Leve <sup>1</sup>	23,6	6,5	30,1
Moderada <sup>2</sup>	13,3	5,2	18,5
Severa <sup>3</sup>	42,9	8,5	51,4
<b>Total</b>	<b>79,8</b>	<b>20,2</b>	<b>100,0</b>

<sup>1</sup> Daños leves en elementos no estructurales, reparables con intervención de hasta 30 días. Porcentaje de afectación: 20 %.

<sup>2</sup> Daños medios en elementos no estructurales y estructurales con daño leve, reparables con intervención de hasta 90 días. Porcentaje de afectación: 40 %.

<sup>3</sup> Daños severos en elementos estructurales y no estructurales, reparables con intervención de más de 90 días. Porcentaje de afectación: 100 %

Fuente: Equipo evaluador.

### • Educación superior

De acuerdo con la Senescyt, tres universidades, una escuela politécnica y siete institutos técnicos y tecnológicos fueron afectados por el terremoto<sup>70</sup>. La Universidad Técnica de Manabí, la Universidad Estatal de Sur de Manabí, la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, y la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí sufrieron daños en sus edificaciones. Además, los Institutos Superior Técnico y Tecnológico Luis Arboleda Martínez y Paulo Emilio Macías en Manta y Portoviejo, respectivamente, sufrieron afectación en sus equipamientos. En cuanto a institutos de investigación, cinco se vieron afectados en diferentes zonas del país: INIAP, Inamhi, INSPI, IGM e INPC.

**Imagen 21: Universidad Laica Eloy Alfaro. Manta - Manabí**



Fuente: equipo evaluador.

### • Centros infantiles

El MIES identificó 25 centros infantiles afectados: 18 con afectación leve, 5 con afectación moderada y 2 con afectación severa. Los centros con afectación severa se ubican en Jama y San Vicente y los centros con afectación moderada en Muisne, Esmeraldas, Manta (2), Sucre y Rocafuerte.

**Cuadro 35: Centros infantiles afectados, por provincia, 2016**

Provincia	Sin afectación	Leve	Moderada	Severa
Esmeraldas	46	14	2	0
Manabí	32	4	3	2
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>2</b>

Fuente: Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) al 26 de mayo de 2016.

### Flujos perdidos (producción de bienes y servicios)

Las pérdidas ascienden a 27,3 MM USD y obedecen a la reducción de horas lectivas debido a afectaciones en la infraestructura y por el uso de escuelas como albergues.

El calendario escolar del régimen costa (primer quimestre) inició el 2 de mayo y culmina el 30 de septiembre de 2016. Como consecuencia del terremoto, el Ministerio de Educación estableció el programa “Escuela para todos, juntos nos levantamos” con la intención de brindar apoyo socioemocional a los estudiantes de la provincia de Manabí y del cantón Muisne (Provincia de Esmeraldas).

De acuerdo con información del Mineduc, el programa se ha dividido en tres etapas. La primera fase tiene una duración de 2 a 4 semanas y consiste en dar soporte socioemocional y realizar actividades recreativas. La duración de la segunda fase dependerá del nivel de afectación de la comunidad educativa en cada zona, pero está planificada para 2 a 4 semanas. Esta fase continúa con educación no formal y permite la apertura a la educación formal. Finalmente, la última fase arrancará el 4 de julio con educación formal impartida mediante currículos ajustados por el ministerio para el 100 % de estudiantes en las zonas afectadas.

El propósito de habilitar estos espacios de apoyo socioemocional es lidiar con los impactos del terremoto en niños y adolescentes en edad escolar. Estos impactos también han afectado al cuerpo docente y administrativo de los centros educativos, e incluyen:

- pérdida de miembros de familia y rupturas familiares;
- pérdida de vivienda y servicios básicos;
- falta de protección por situación psicosocial de adultos;
- pérdida de medios de vida familiares e incapacidad de comprar útiles escolares, costear transporte escolar y comprar alimentación para la jornada escolar;
- presión de no generar gastos familiares y aportar a la economía familiar;
- afectación emocional: sensación de inseguridad, falta de concentración;
- pérdida de la escuela y de docentes conocidos; y,
- dificultades de acceso al transporte escolar.

Consecuentemente, la capacidad de los niños y adolescentes de ser incluidos en el sistema educativo y su capacidad de aprendizaje se han debilitado, con lo cual el riesgo de exclusión se ha incrementado. La capacidad de los padres de familia y de la comunidad educativa para apoyar a los niños y adolescentes ha disminuido. Con esto en mente, el programa tiene un carácter voluntario y consta de jornadas de cuatro horas diarias. Asimismo, los estudiantes no requieren útiles escolares ni uniformes. Con el objetivo de ampliar el acceso al programa por parte de estudiantes cuyos centros educativos sufrieron daños medios y severos, se han habilitado múltiples campamentos desde el 9 de mayo (véase el cuadro 36). De igual modo, docentes y profesionales de los departamentos de Consejería Estudiantil de zonas no afectadas se han movilizado ocasionalmente a los cantones afectados para cubrir las brechas generadas en cuanto a necesidades de apoyo psicosocial.

**Cuadro 36: Campamentos del Mineduc en cantones afectados, 2016**

Cantón	Lugar de funcionamiento	Unidad Educativa Técnica
<b>Pedernales</b>		
	UE Técnica Pedernales	UE Atahualpa UE 31 de Marzo UE Técnica Pedernales
	Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí	UEM Pedro Agustín López Ramos UE Aurora Gillier UE Arelis López
	Alejandra Alcívar	UE Autónoma de Manabí UE Fausto Molina UE Ciudad de Pedernales
<b>Jama</b>		
	Cerca del mercado central	UE Jama - UE Josefina Zambrano de Dueñas UE Brasil Leónidas - Academia Nelly Sabando UE José Vellez - UE Luis Arturo Cevallos
<b>Canoa</b>		
	Parque central	UE Elías Cedeño Hervez Escuela 6 de Diciembre
<b>Muisne</b>		
	Entrada de Bunche	En revisión
<b>Chamanga</b>		
	Colegio Chamanga	En revisión

Fuente: Ministerio de Educación (Mineduc).

Cabe reconocer la importancia de este tipo de programas como espacios de expresión y apoyo para las personas afectadas por el terremoto, de forma que se puedan retomar las actividades cotidianas en el menor tiempo posible. Por otra parte, el Mineduc tiene planeado ajustar su currículo para que no dejen de impartirse contenidos importantes que estaban previstos en el calendario del primer quimestre de la región costa.

De acuerdo con el calendario escolar ajustado y con los distintos niveles de afectación sufridos por la infraestructura educativa, se estima que las pérdidas asociadas con la reducción de la cantidad de horas de educación recibidas por los estudiantes ascienden a 26,4 MM USD. Se hace una aproximación de este valor por el tiempo que los docentes dejarán de laborar mientras se realizan los trabajos de rehabilitación y reconstrucción. Así, se considera que en los centros con afectación baja y moderada,

la paralización de los servicios educativos será de 2 meses y en los centros con afectación alta será de 2,5 meses (tomando como base la meta de inicio de clases del 4 de julio). Es importante mencionar que el Mineduc se encuentra realizando una serie de actividades para acondicionar espacios existentes o habilitar nuevos espacios con el propósito de recibir al estudiantado completo el 4 de julio. Aunque las reparaciones de muchos establecimientos podrían no estar concluidas para tal fecha, se espera aplicar una serie de medidas para limitar las pérdidas en educación. Algunas medidas son las reparaciones menores de establecimientos con afectación baja en 30 días, la habilitación de espacios educativos provisionales y la implementación de dobles jornadas de educación.

Asimismo, se consideran las pérdidas de educación debido al uso de establecimientos educativos como albergues o refugios. En este caso, la aproximación a la pérdida de flujos se realizó también considerando el tiempo que los docentes dejarán de laborar mientras el establecimiento se utilice como albergue. Se identificaron 11 establecimientos (10 públicos, 1 privado) que se utilizan como albergues o refugios. Se estima que estos establecimientos no podrán ser utilizados como escuelas durante seis meses.

En cuanto a la educación superior, las universidades e institutos supervisados por la Senescyt tienen planificado el inicio del ciclo lectivo para el 23 de mayo. Se espera que la infraestructura disponible absorba a todo el estudiantado, minimizando las pérdidas en este subsector.

Finalmente, se consideran 48 mil dólares de pérdidas en horas de atención en centros infantiles durante tres meses<sup>71</sup>.

**Cuadro 37: Flujos perdidos en el subsector educación, 2016**

(MM USD corrientes)

Componente	Público	Privado	Total
Pérdida de horas lectivas por infraestructura afectada	23,4	3,0	26,4
Pérdida de horas lectivas por uso como albergue	0,9	0,0	0,9
Pérdida de centros infantiles	0,05	0,0	0,05
<b>Total</b>	<b>24,3</b>	<b>3,1</b>	<b>27,3</b>

Fuente: Equipo evaluador.

## Recomendaciones para la Reconstrucción

Durante la etapa inicial de recuperación, es importante recalcar el esfuerzo del Mineduc y la Senescyt por habilitar espacios temporales. Sin embargo, se deben tomar en consideración ciertos aspectos para evitar rezago y exclusión de estudiantes. Para ello, el subsector educativo ha considerado la implementación de modalidades flexibles y nivelación para reducir e impedir dicho rezago. Asimismo, se debe tener presente la necesidad de eliminar barreras de inclusión educativa en las zonas afectadas y comunidades acogientes (asegurar la distribución de uniformes, textos, desayuno o almuerzo escolar, transporte escolar). Luego de un desastre se espera el deterioro de indicadores asociados a la matrícula, al abandono y rezago escolar y a logros de aprendizaje, lo cual vuelve imperativo que se fortalezcan este tipo de medidas, entre otras.

Respecto de este punto, será necesario reforzar los sistemas de información (AMIE, Censo educativo, entre otros) para garantizar el acceso efectivo a los distintos programas. También es importante destacar que deberán fortalecerse los mecanismos de monitoreo de los indicadores comentados en el párrafo anterior para informar oportunamente y tomar las medidas correctivas pertinentes.

En cuanto al cuerpo docente, el cual también ha sufrido efectos personales y profesionales del terremoto, se debe fortalecer el acompañamiento y apoyo socioemocional, y la provisión de espacios de vivien-

da y trabajo adecuados. Además, en lo que concierne a la provisión de educación, deben considerarse los costos que se deriven de su movilización a las zonas afectadas o potenciales incentivos económicos (diferencias salariales, por ejemplo) para garantizar la disponibilidad de personal necesario.

Se debe resaltar la importancia de identificar los establecimientos educativos que se encuentran en zonas de riesgo (multiamenaza) y con base en los hallazgos habría que considerar la revisión de estructuras antiguas y el reacondicionamiento o reubicación de centros ubicados en zona de riesgo o que no cumplen las normas técnicas de construcción. En este sentido es importante incluir a los centros educativos repotenciados y contar con protocolos y estándares para la selección de sitios, debido a que deben tenerse en cuenta aspectos constructivos de las edificaciones antiguas. Esto permitiría evitar la reproducción de riesgos y garantizar que las mejoras sean tanto de infraestructura como de provisión de servicios educativos de calidad.

En cuanto a la Norma Técnica Ecuatoriana<sup>72</sup>, los centros educativos se clasifican como estructuras de ocupación especial. Esto significa que se les ha asignado un factor amplificador de fuerzas sísmicas de 1,3, lo cual es un 30 % más de fuerza sísmica que otras estructuras. Entre más personas albergue una estructura, mayor deberá ser el coeficiente asignado, de manera que las edificaciones esenciales tienen un coeficiente de 1,5<sup>73</sup>. Aunque es relevante considerar la importancia de clasificar a los centros educativos como infraestructuras esenciales, cabe resaltar que el coeficiente utilizado para estructuras especiales en Ecuador es igual o mayor que el coeficiente asignado en otros países a las estructuras esenciales<sup>74</sup>, de manera que esta reclasificación sería una buena práctica en la región con miras a incrementar la resiliencia del subsector educativo.

Sobre los materiales empleados para la construcción de las edificaciones educativas, es conveniente desarrollar estrategias que permitan disminuir la masa o peso de las mismas. Para ello se recomienda sustituir los ladrillos macizos de arcilla utilizados para la construcción de mampostería por bloques huecos o sistemas aún más ligeros a fin de disminuir las fuerzas inerciales inducidas por las aceleraciones de los eventos sísmicos. Es importante señalar que, aun cuando las edificaciones puedan presentar un buen desempeño estructural ante el sismo, quizá sean los elementos no estructurales los que causen daños a personas y objetos.

Por otro lado, se debe considerar la revisión de procedimientos para el control de calidad en la ejecución de obras a fin de garantizar el cumplimiento de las especificaciones de cada proyecto, así como la calidad de los materiales empleados. Esto es especialmente relevante si se utilizan diseños estandarizados, debido a que hay que tener en cuenta las particularidades del terreno y amenazas de cada zona, así como las características de cada centro educativo. En este sentido, se debe mejorar el monitoreo y fiscalización de obras.

Una vez que se inicie el proceso de reconstrucción del subsector, también deben tomarse en cuenta algunos aspectos y costos complementarios. En primer lugar se encuentran los costos asociados a un potencial cambio del diseño constructivo, tanto para el diseño propiamente dicho como en los costos resultantes de las infraestructuras. Por otro lado, existirán costos adicionales asociados al ordenamiento de la oferta educativa resultante. Dentro de estos se encuentran los costos asociados a las consultas para definir las localizaciones de las nuevas unidades educativas y a las necesidades de transporte escolar para garantizar el acceso y reducir la exclusión estudiantil.

Asimismo, es necesario reforzar la educación en emergencias. El primer paso importante será la revisión y adaptación del Plan de Gestión de Riesgos, el cual debe tener un enfoque multiamenaza y contar con una visión comprehensiva en los niveles administrativos, educativos y de infraestructura. Esto también significará la elaboración o adaptación de materiales educativos que respondan a los nuevos requerimientos curriculares. De igual modo será necesario el diseño de material didáctico y lúdico destinado a estudiantes y docentes para la aplicación de las guías de educación en emergencia.



## Patrimonio y Cultura

La información utilizada para este informe fue proporcionada por el Ministerio de Cultura y Patrimonio (MCyP), el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano (SIPCE), el Sistema Nacional de Información (SNI) y los reportes y mapas de afectación que son remitidos a la Mesa Técnica de Trabajo 7 del Comité de Operación de Emergencias (COE) Nacional. Además, se recibió información de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (Senplades).

Los datos obtenidos se contrastaron con los resultados de las dos misiones llevadas a cabo en las áreas afectadas y que fueron realizadas entre el 12 y el 21 de mayo. Los lugares priorizados por el MCyP en patrimonio inmueble e inmaterial fueron: Manta, Montecristi, la Pila, Portoviejo, Rocafuerte, Pile, Bahía de Caráquez, Canoa, San Vicente y Jama; la misión sobre estas temáticas se realizó del 12 al 15 de mayo.

La misión sobre sitios arqueológicos, museos, otros contenedores culturales y colecciones se efectuó del 18 al 21 de mayo y se visitaron: Bahía, Portoviejo, San Vicente, Jama, Coaque, Pedernales, San Isidro, Manta, Jaboncillo, Salango y Agua Blanca. Como complemento de las misiones, se realizaron entrevistas a actores principales en Esmeraldas y Manabí. Los datos relativos a las provincias de Bolívar, Guayas, Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo, Cañar, Azuay, El Oro, Los Ríos e Imbabura fueron facilitados por el MCyP.

### Contexto

El patrimonio cultural en el país se encuentra clasificado en cinco categorías: patrimonio cultural arqueológico, patrimonio cultural mueble, patrimonio cultural inmueble, patrimonio cultural inmaterial y patrimonio cultural documental. El MCyP, a través del Instituto Nacional del Patrimonio Cultural (INPC), recaba la información base para desarrollar inventarios y registros. El sistema más importante es el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano (SIPCE)<sup>75</sup>.

En este reporte la información se presenta en las siguientes categorías: i) patrimonio construido y sitios culturales (incluyendo zonas y sitios arqueológicos), ii) bienes muebles y colecciones, iii) patrimonio cultural inmaterial, iv) repositorios y contenedores patrimoniales, v) industrias creativas y culturales. Además se incluyen dos conceptos adicionales:

- elementos simbólicos: identificados como aquellos elementos urbanos o rurales que poseen valoración y significados para las personas de un lugar determinado, siendo hitos representativos e icónicos de la identidad por un valor histórico o social otorgado por la comunidad local y que no necesariamente poseen protección legal. Algunos de estos elementos identificados en la misión son el reloj público, el puente rojo de Calceta y la iglesia de Rocafuerte;
- áreas patrimoniales urbanas: se definen como piezas urbanas, no necesariamente inventariadas, que cumplen una función urbana importante en los cantones en los que se encuentran y que además presentan una oportunidad de regeneración urbana para el proceso de reconstrucción cultural e identidad futura. Algunas de estas áreas son Portoviejo, Bahía, Jama y Rocafuerte.

### Situación Previa al Desastre

El sismo afectó considerablemente el patrimonio cultural en la costa centro y norte de Ecuador. El patrimonio cultural (inmueble, mueble, inmaterial e industrias culturales) que requiere medidas emergentes, de consolidación e intervención, así como medidas urgentes de salvaguardia es, especialmente, el localizado en la provincia de Manabí. Esta provincia registra una alta densidad patrimonial al ser una de las diez provincias con la mayor cantidad de bienes patrimoniales registrados en la Zona 4.

**Imagen 22:** Principales indicadores turísticos en las provincias analizadas. Portoviejo (izq.), Reloj de Calceta (centro) y Bahía de Caráquez (der.), 2016



Fuente: equipo evaluador.

La zona incluye una amplia concentración de viviendas patrimoniales y cuenta con dos manifestaciones inscritas en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Unesco: música de marimba y cantos y bailes tradicionales de la región colombiana del Pacífico Sur y de la provincia ecuatoriana de Esmeraldas (2015) y tejido tradicional del sombrero ecuatoriano de paja toquilla (2012).

### **Patrimonio construido y sitios culturales**

La provincia de Manabí es una de las 10 provincias con mayor acervo de patrimonio cultural inventariado. Una de las categorías más altas corresponde al patrimonio arqueológico de Puerto López, seguida por la categoría de patrimonio inmueble en Portoviejo. De acuerdo con el SIPCE, los cantones que registran mayor concentración de bienes patrimoniales son: Portoviejo, Jipijapa, Sucre y Manta, donde existe patrimonio mueble e inmueble de finales del siglo XIX y principios del XX. La zona tiene dos ciudades declaradas patrimonio nacional: Bahía de Caráquez y Montecristi.

**Imagen 23:** Escombros culturales - Bahía de Caráquez. Manabí, 2016

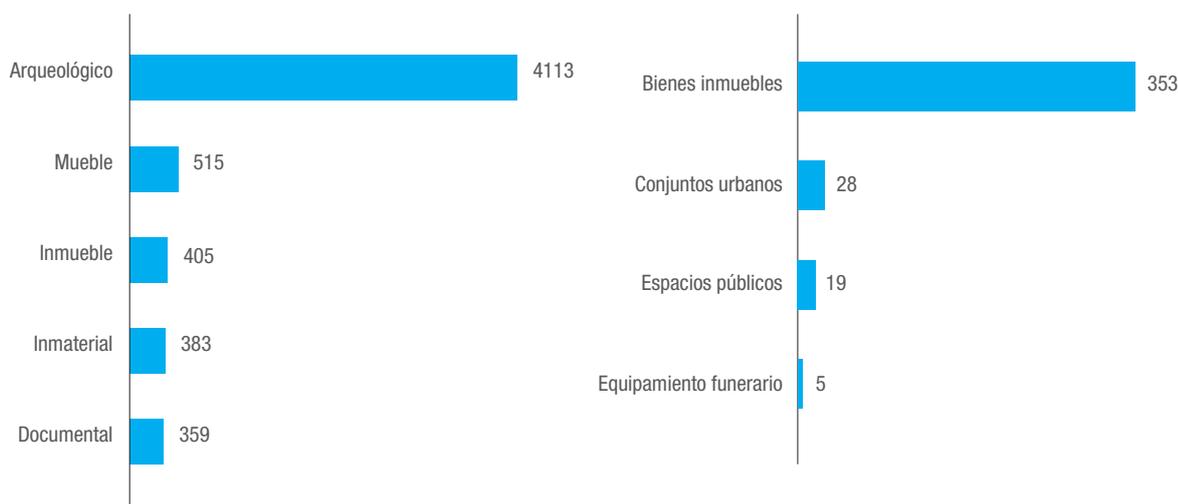


Fuente: equipo evaluador.

En Manabí existen 367 bienes inventariados: 322 bienes inmuebles, 20 conjuntos urbanos, 18 espacios públicos y 7 equipamientos funerarios. Por otra parte, hay 4113 colecciones y sitios arqueológicos, distribuidos en sus 22 cantones. Puerto López es uno de los que concentra en mayor cantidad esta categoría de patrimonio cultural. El sitio más emblemático de la zona es el conjunto de cerros Jaboncillo, Bravo, La Negrita, Hojas y Guayabal, al noroeste de Portoviejo, sitio que constituye un importante complejo arqueológico de la cultura manteña. De un total de 735 yacimientos arqueológicos, solo dos están abiertos al público: Agua Blanca y Cerro Hojas-Jaboncillo.

A continuación, se presenta la estadística de patrimonio cultural antes del desastre, inventariado por el INPC, que refleja el registro de 6180 elementos patrimoniales culturales en Manabí.

**Gráfico 6: Bienes patrimoniales por fondo y bienes inmuebles en Manabí, 2016**



Fuente: Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano (SIPCE).

### **Bienes muebles y colecciones**

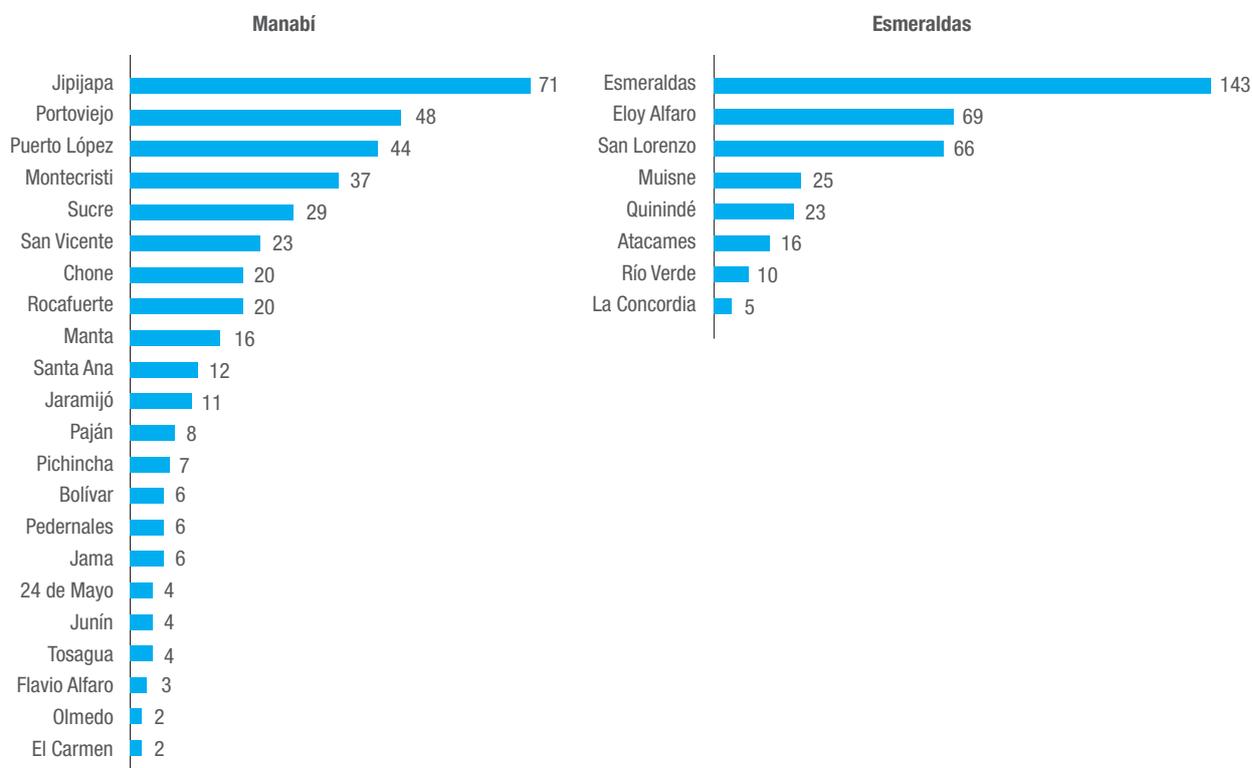
Manabí cuenta con 313 bienes de patrimonio documental inventariados, de los cuales 161 son archivos, 59 manuscritos, 52 bibliotecas, 28 impresos, 7 sonoro, 4 sin clasificación y 2 gráfico/cartográfico.

En fichas de registro de bienes documentales, específicamente en las categorías de archivo y biblioteca, la ciudad de Portoviejo agrupa un mayor número, seguida de Santo Domingo, Manta y Chone. Asimismo, Portoviejo tiene mayor cantidad en el inventario de bienes muebles: equipamiento industrial, armamento y aparatos, instrumental científico, numismática, orfebrería y textil<sup>76</sup>.

Las 31 colecciones arqueológicas registradas en la provincia de Manabí se encuentran distribuidas en entidades públicas y privadas. Se destacan las reservas arqueológicas del Museo y Centro de Investigación Arqueológica de Salango, de la Comuna Agua Blanca, del Centro Cultural Manta y del Museo de Bahía de Caráquez. Asimismo, destacan las colecciones del Colegio San Isidro (del cantón Sucre), del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pedernales, del museo privado Carlos Puerta de la ciudad de Pedernales, de la Reserva Arqueológica del Museo de Portoviejo, de la Reserva Arqueológica del Centro de Investigación e Interpretación Cerros-Hojas Jaboncillo, de las colecciones de las Hermanas Argache, del Colegio de Portoviejo y de la Universidad Laica Eloy Alfaro.

### **Patrimonio cultural inmaterial**

En Manabí hay 363 elementos de patrimonio cultural inmaterial inventariados, 136 conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo, 112 usos sociales, rituales y actos festivos, 61 tradiciones y expresiones orales, 40 técnicas artesanales tradicionales y 14 artes del espectáculo. En Esmeraldas existen 357 elementos de patrimonio cultural inmaterial inventariados, 146 conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo, 85 usos sociales, rituales y actos festivos, 60 tradiciones y expresiones orales, 46 técnicas artesanales tradicionales y 20 artes del espectáculo.

**Gráfico 7: Bienes patrimoniales inmateriales por cantón. Manabí y Esmeraldas, 2016**

Fuente: Equipo evaluador con base en datos del Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano (SIPCE).

### Repositorios y contenedores patrimoniales

Existen 17 museos en la provincia de Manabí en las localidades de Salango, Puerto López, Montecristi, Portoviejo, Manta, Bahía de Caráquez y Chone. Asimismo, hay 4 museos en Esmeraldas según el inventario del Sistema Ecuatoriano de Museos (SIEM). Estos son repositorios relevantes que dan soporte a la vida cultural de las comunidades cercanas y son industrias culturales y creativas.

### Industrias culturales y creativas

En este ámbito no existe una línea base tan completa como en los casos anteriores, dado que se está construyendo el inventario de emprendimientos culturales a nivel nacional. De acuerdo con las bases de datos del MCyP sobre industrias culturales, en Manabí se registran 59 artistas y gestores de la danza y teatro, 33 personas o grupos vinculados a las artes musicales y sonoras, 7 relacionadas con las artes visuales y aplicadas y 21 que trabajan con cine y audiovisuales. Además se registran 32 espacios de formación y fundaciones culturales privadas, así como 5 espacios públicos del MCyP y 12 artesanos, conformando un total de 152 personas o instituciones vinculadas a las industrias culturales. Cabe destacar la importancia que tiene en el país la producción del Cine "Chonero" de bajo presupuesto, el cual se distribuye mayoritariamente a través de medios digitales y es, principalmente, de consumo local. Debido a que el registro aún no ha sido finalizado, el número de gestores y actores de industrias culturales podría ser mayor.

En el caso de Esmeraldas, el registro indica que hay un total de 91 personas vinculadas a las industrias culturales y creativas, de las cuales 20 están relacionadas con las artes escénicas y de interpretación, 13 con la literatura, 45 con las artes musicales y sonoras, y 13 con las artes visuales y aplicadas. Existen también 15 espacios culturales públicos (MCyP) y privados (fundaciones y asociaciones), además de 6 artesanos incorporados en el registro.

## Costo de la Reconstrucción

En el subsector patrimonio y cultura se estimó un costo total de reconstrucción de **40 MM USD (2,9 % del sector social)** que incluye la reconstrucción de activos y los flujos perdidos.

### Reconstrucción

Las afectaciones en activos en el subsector cultura se concentró en Manabí. Manabí cuenta con 6180 bienes patrimoniales inventariados, de los cuales el 45 % tiene afectaciones medias y altas, el 80 % de los contenedores culturales que albergan el patrimonio mueble tiene afectaciones importantes y el 40 % del patrimonio arqueológico tuvo afectaciones mediana y baja, con mayores riesgos vinculados a su conservación debido al daño de los contenedores donde se encuentran. En el caso del patrimonio cultural inmaterial, el 40 % del patrimonio inventariado en la región tuvo afectaciones.

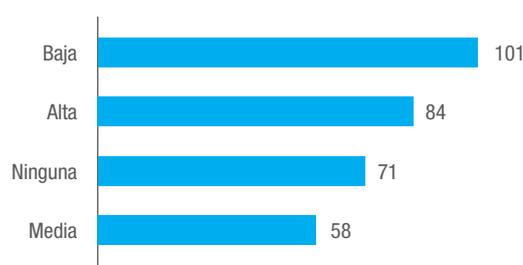
El 61,8 % de la afectación se dio en patrimonio inmueble y sitios arqueológicos, 19,7 % en infraestructura y equipamientos que perdió la industria cultural, 15,2 % en repositorios y 3,3 % en patrimonio inmaterial.

#### • Patrimonio construido y sitios culturales

Los principales daños en el patrimonio inmueble de la provincia de Manabí se encuentran mayoritariamente en los cantones de Portoviejo, Jama, Sucre, Bolívar y Rocafuerte. Estos daños incluyen: el desplome de elementos (decorativos, ornamentales, terminaciones, acabados, cielos falsos) y daños en tabiques secundarios o mamposterías, dependiendo del sistema constructivo del inmueble. En el caso de los inmuebles de quincha y madera, estos sufrieron deformaciones propias del trabajo de flexión de los materiales y también presentan grietas, fisuras y destrabes de esquinas, dinteles y en los elementos de soporte vertical y cubiertas. Es necesario destacar que el estado de conservación y mantenimiento de las edificaciones en el momento del desastre tuvo un papel importante ya que, en función de este factor, los bienes inmuebles presentaron grados de afectación variables.

De los 243 inmuebles patrimoniales que sufrieron daños en la Provincia de Manabí, 189 tenían uso de vivienda y 54 uso comercial. También se evaluaron los daños en 4 iglesias patrimoniales.

**Gráfico 8: Edificaciones patrimoniales inmuebles según grado de afectación, 2016**



**Fuente:** Ministerio de Cultura y Patrimonio (MCYP) e Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), 2016.

En relación con las zonas y sitios arqueológicos, los equipos del ministerio no pudieron tener una respuesta inmediata ante alarmas y denuncias para el rescate de bienes culturales que eran sujetos de tráfico ilícito por saqueo o robo. Esto se debió a que las vías para llegar a los sitios arqueológicos, en su mayoría alejados, no se encontraban en buen estado.

Hasta el momento de elaboración de este informe, se habían evaluado 15 de un total de más de 700 sitios registrados. La misión en terreno visitó un total de diez sitios y encontró daños menores en cuatro de ellos (Jaboncillo y Agua Blanca —abiertos al público— y Coaque y la zona del río Quiauque). Los dos primeros sitios se encuentran estables, con afectación media. Los daños registrados en arranques de muros y el desplazamiento del material de mampostería de los edificios arqueológicos son producto de la pérdida del material en las juntas de los muros, incluyendo el desplome de algunos elementos. En la capilla de Quiauque se han registrado restos arqueológicos expuestos en la orilla del cauce del río, por lo que es necesario realizar una operación de rescate ante la posible subida de las aguas.

En los sitios arqueológicos de la Tola de San Isidro y otros aún en proceso de investigación arqueológica, no se reportaron daños que requieran de una acción de rescate inmediata. En La Tola de San Isidro, la ya existente presión en el sitio se ha visto incrementada. Así, se evidencian el alto riesgo de un terreno no apto para la construcción y la pérdida de capacidad de carga de la estructura arqueológica para sostener usos habitacionales, lo que pone en peligro las vidas de las familias ahí asentadas y la estabilidad del sitio.

- **Bienes muebles y colecciones**

No se reportan afectaciones en bienes muebles y colecciones.

- **Patrimonio cultural inmaterial**

Debido al desastre, los procesos de recreación y transmisión intergeneracional del patrimonio cultural inmaterial se paralizaron por no contar con elementos y espacios simbólicos, como la emblemática iglesia de Rocafuerte. Asimismo, se interrumpieron los usos sociales y las festividades por la suspensión de todo evento público decidida por el gobierno.

La cadena de valor y la comercialización de las actividades vinculadas con técnicas artesanales y cocinas tradicionales se vieron afectadas por la falta de acceso a materias primas, destrucción de instrumentos y sitios de trabajo. Los principales daños afectaron al sector artesanal, específicamente a la localidad de La Pila, lugar en el que se comercializan artesanías de cerámica, en especial réplicas de figuras precolombinas. Se detectaron daños en los 20 locales existentes. Los tejedores de paja toquilla y talladores de tagua también se han visto afectados por daños en sus instrumentos de trabajo y en espacios de creación, distribución y comercialización.

- **Repositorios y contenedores patrimoniales**

Del total de 17 repositorios existentes en la provincia de Manabí, 13 sufrieron afectación alta, con daños en su sistema constructivo, estanterías, equipamientos y mobiliario. Estos repositorios presentaron riesgos para la seguridad e integridad de los bienes muebles y arqueológicos que albergan. Tres repositorios reportan daños medios (en estanterías y equipamientos de soporte) y bajos. En los museos de Manta, Portoviejo, Jama y Bahía se identificaron, además de los daños en infraestructura, daños asociados a equipamientos como repisas o réplicas arqueológicas. Las reparaciones de estos daños implicarían el traslado y la restauración de colecciones. Asimismo, 200 piezas arqueológicas se han visto afectadas.

En las provincias de Guayas, Pichincha, Esmeraldas, Chimborazo, Azuay, Imbabura, Loja y Santa Elena se reportaron afectaciones en 10 infraestructuras culturales y 27 repositorios de memoria social.

### • **Industrias culturales y creativas**

Gran parte de las personas e instituciones vinculadas con los distintos modos de creación artística, producción, difusión, distribución y disfrute de las expresiones culturales se vieron afectadas en Portoviejo, Pedernales, Chone, Manta, Montecristi, Jama y en el sur de la provincia de Esmeraldas. Los sectores con mayor afectación son las artes musicales y sonoras, artes visuales y aplicadas, cine y audiovisuales, imprentas, artesanía y espacios de formación y disfrute de bienes y servicios culturales.

La limitación de espacios para el disfrute de bienes y servicios culturales se vio agravada por los daños sufridos en las infraestructuras existentes. Los espacios de ocio y de presentación de artistas locales, como La Fábrica y la Plaza del Sol en Portoviejo, sufrieron daños severos y colapso de sus infraestructuras. Otros espacios de formación, como el teatro de la Univesidad Técnica de Manabí y asociaciones y fundaciones culturales presentan daños en sus infraestructuras.

Asimismo, se presentaron daños en establecimientos de diseño e imprentas debido al colapso de infraestructuras y daños en equipos (por ejemplo, imprenta Ramírez, Servicopia, imprenta Cevallos). También se presentaron daños menos severos en Ediasa, empresa de distribución de tres periódicos locales. La producción y reproducción de música, cine y audiovisuales se encuentra prácticamente paralizada, 21 cineastas locales reportaron daños en su infraestructura y equipos.

La reconstrucción en el subsector patrimonio asciende a 31,0 MM USD.

### **Flujos perdidos (producción de bienes y servicios)**

Considerando la diversidad de actividades incluidas en el subsector cultura, las pérdidas se vinculan con pérdida de alquileres y reducción o paralización de venta de productos y servicios. Las pérdidas han sido estimadas en 8,6 MM USD<sup>77</sup>.

En patrimonio construido y sitios culturales, las pérdidas se relacionan con la renta o alquiler de inmuebles afectados y colapsados. En el caso de los sitios arqueológicos las pérdidas se producen por concepto de entradas a los sitios abiertos al público, venta de productos comerciales y donaciones recibidas en los otros yacimientos.

El patrimonio cultural inmaterial también sufrió afectación en los servicios provistos. Según la línea base, de las 363 manifestaciones inventariadas del patrimonio cultural inmaterial, el 40 % tiene que ver con conocimientos sobre cocinas tradicionales en todo el territorio analizado y la afectación alcanza a 3000 familias. En la actualidad este tipo de emprendimientos han migrado a otras zonas.

También se suspendió el desarrollo de fiestas como las de San Pedro y San Pablo, patrimonio nacional, que son celebradas cada mes de junio. Se calcula que las pérdidas serán de alrededor de 80 000 dólares en cada localidad en la que se recrea esta manifestación cultural: Portoviejo, Crucita, Las Gilces, Picoazá, Jaramijó, Manta, Montecristi, Pedernales, Jama, Bahía. Asimismo, la suspensión de la fiesta de El Carmen en Rocafuerte ocasionaría pérdidas de alrededor de 100 000 dólares.

Unos de los sectores afectados con mayores pérdidas es el artesanal, en especial el relacionado con los productos de paja toquilla. Según los datos del plan de salvaguardia de la manifestación técnica del tejido fino del sombrero de paja toquilla, existen aproximadamente 500 familias de tejedores en la región. Las pérdidas están asociadas con los efectos del terremoto en la cadena de valor, en especial en la distribución y comercialización de sus productos.

Las principales pérdidas en los repositorios y contenedores se relacionan con la suspensión de eventos culturales y de visitas a sus exposiciones y colecciones. Se han afectado las ventas de publicaciones y souvenirs en cinco repositorios o inmuebles culturales en Portoviejo, Manta y Bahía de Caráquez.

En Manabí, un número considerable de personas e instituciones vinculadas a las industrias culturales fueron afectadas en las poblaciones de Portoviejo, Manta, Chone, Jama, Montecristi, Pile y Pedernales. Desde la perspectiva de la producción digital, el cine artesanal en Chone, cuyo principal mercado es Manabí, presentó afectaciones en la distribución y comercialización debido a que los centros comerciales populares en Manta, Portoviejo y Bahía sufrieron daños. Los tres periódicos oficiales de la región no circularon el 17 de abril, el único día en 70 años desde su fundación.

Desde el 16 de abril no se han celebrado fiestas populares, presentaciones, conciertos, teatro, conversatorios culturales ni verbenas en Portoviejo debido a la destrucción de infraestructura pública (museos y auditorios del MCyP), así como de espacios privados. Representantes de los artistas plásticos también informaron que tienen pérdidas por obras que ya no podrán ser comercializadas en la región.

Para estimar las pérdidas en la producción de bienes y servicios de las actividades culturales, se recurrió al aporte de las actividades culturales al PIB. El valor agregado de las actividades culturales a nivel nacional se estima en un 4,7 % del PIB o 4700 MM USD (incluyen actividades culturales centrales y actividades culturales transversales o de apoyo). De ellas, el 2,6 % es generado por las actividades culturales de la provincia de Manabí, es decir aproximadamente 122 MM USD<sup>78</sup>.

**Cuadro 38: Flujos perdidos en el subsector patrimonio y cultura, 2016<sup>1</sup>**

	Público	Porcentaje
Patrimonio inmueble	0,1	0,9
Repositorios	0,004	0,04
Patrimonio inmaterial	4,3	49,8
Industrias culturales	4,2	49,3
<b>Total</b>	<b>8,6</b>	<b>100,0</b>

<sup>1</sup> En la revisión realizada por Unesco de los datos presentados, se ajustó la pérdida en el patrimonio inmaterial a 2,5 MM USD y en industrias culturales a 2,9 MM USD.  
Fuente: Equipo evaluador.

## Recomendaciones para la Reconstrucción

Como parte de la recuperación inicial, es necesario establecer nodos de activación cultural permanente y centros logísticos para la realización de actividades rotativas por los albergues. Para ello, se podrán crear redes de artistas y gestores culturales que participen e integren el programa de brigadas de voluntarios, con la finalidad de garantizar la sostenibilidad de los procesos. Esto permitirá generar una oferta cultural en las zonas afectadas para potenciar el buen uso del tiempo libre a través del arte.

Por otra parte, es necesario mitigar los riesgos en el patrimonio edificado a través de obras de intervención emergente y promover la recuperación de edificios, espacios públicos y edificios emblemáticos. Se recomienda formular planes de salvaguardia de las manifestaciones de patrimonio inmaterial en riesgo, especialmente las relacionadas con las técnicas artesanales, técnicas constructivas tradicionales y el patrimonio gastronómico.

Después de un mes del evento, varias colecciones se cayeron de sus vitrinas y se encontraban en museos sin daños estructurales cerrados al público. En los casos de colecciones que se movieron o cayeron por el terremoto, se deben tomar acciones para evitar daños e iniciar la restauración y conservación emergente. Asimismo, es necesario tomar medidas de seguridad para evitar robos que deriven en tráfico ilícito de bienes culturales, muy activo en la región.

También es importante realizar el acompañamiento técnico a los portadores de patrimonio inmaterial y a los gobiernos locales a fin de facilitar procesos de participación ciudadana. Asimismo, se deben formular planes de manejo de sitios arqueológicos en riesgo, enfocados en el diseño y formulación de estrategias para su mantenimiento y administración adecuados. Esto también implicaría trasladar y reubicar los bienes culturales de los repositorios de la memoria (considerando embalaje, manipulación, normativa, documentación y reportes) en espacios que cuenten con las garantías mínimas de seguridad y microclima.

En cuanto al fortalecimiento de emprendimientos culturales para la reactivación socioeconómica de la zona, se recomienda la elaboración de una política y un plan de recuperación de festividades, usos sociales, rituales y actos festivos en las provincias de Manabí y Esmeraldas. Para ello, se deberá contemplar un programa de participación y fortalecimiento de capacidades locales para la innovación artesanal y un mapeo de actores e industrias culturales en la zona. Asimismo, es importante la activación de líneas de crédito para emprendimientos culturales como artesanía y otros.

El desastre evidenció que las competencias y la coordinación de las instituciones son fundamentales a la hora de responder a una emergencia. Asimismo, se evidenció la necesidad de contar con protocolos especiales sobre cómo proceder en caso de que los bienes patrimoniales sufran afectaciones.

Las recomendaciones de reconstrucción propuestas reconocen y fomentan las variables culturales locales y de identidad. Esto con el propósito de que las intervenciones respondan a las particularidades del lugar y a sus requerimientos y potencien el rol y alcance de los responsables de la protección y conservación del patrimonio a través del acceso y uso efectivo de las herramientas, equipos, recursos humanos y capacidad económica para actuar en este tipo de circunstancias.



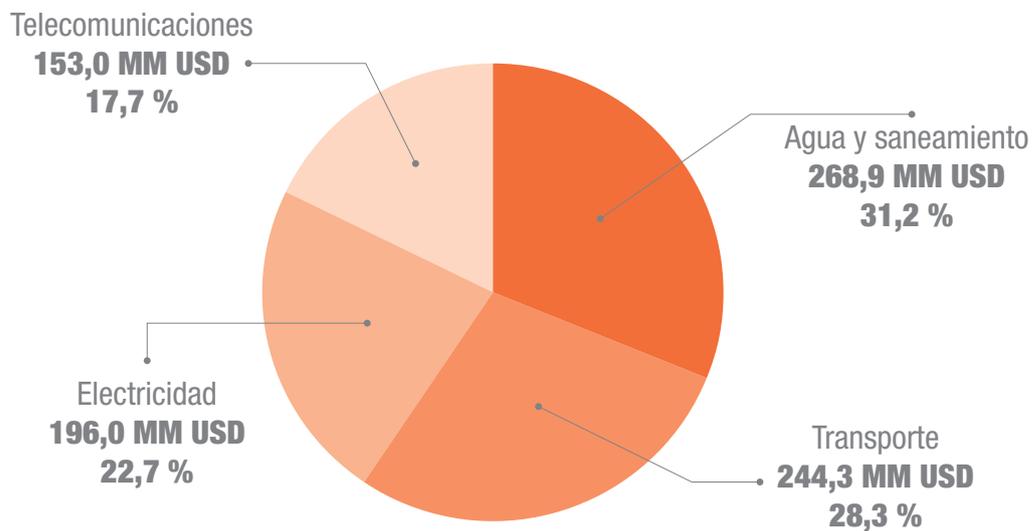
## SECTOR INFRAESTRUCTURA



En esta sección se presentan los impactos del terremoto en el sector de infraestructura, que incluye los subsectores de electricidad, telecomunicaciones, agua y saneamiento y vialidad.

El **costo de la reconstrucción de este sector de infraestructura asciende a 862 MM USD**, cifra que representa el 25,8 % del monto total de la reconstrucción del país. De este monto, el 89,6 % corresponde a la reconstrucción de activos, el 7,3 % a costos adicionales y el 3,1 % a flujos perdidos. Asimismo, el 31,2 % de costo corresponde a agua y saneamiento, el 28,3 % a transporte, el 22,7 % a electricidad y el 17,7 % restante a telecomunicaciones.

**Gráfico 9:** Costo de la reconstrucción por subsector





## Electricidad

La información para la elaboración de este capítulo fue provista por el Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos (MICSE), el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), Agencia de Regulación y Control de Electricidad (Arconel), la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL), la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) y la Senplades.

### Contexto

A partir del año 2015, el 51 % de la generación eléctrica en Ecuador proviene de petróleo y gas, el 47% corresponde a hidroelectricidad y el 2 % restante proviene de fuentes renovables, tales como biomasa y reducidas cantidades de energía eólica y solar. De acuerdo con el Plan Maestro de Electrificación 2013-2022, el enfoque principal del país para abastecer la demanda de energía en el futuro es la expansión de la capacidad hidroeléctrica.

A febrero de 2016, 12,3 % de la electricidad que entró al sistema de distribución no fue pagada. De esta pérdida, aproximadamente dos tercios corresponden a ineficiencias del sistema, consideradas “pérdidas técnicas” que son inherentes al transporte de electricidad por largas distancias. El resto se consideran “pérdidas no técnicas” e incluyen el robo de electricidad. En años recientes Ecuador ha realizado grandes inversiones para modernizar su red eléctrica e implementar redes eléctricas inteligentes (REI o smart grids en inglés) que permiten la instalación de sensores en los medidores para mejorar el monitoreo del uso de electricidad, lo que otorga una mayor eficiencia a la red y ha contribuido a reducir a la mitad las pérdidas no técnicas durante la última década.

Es importante mencionar que las estructuras que albergan equipos de generación y distribución eléctrica son consideradas como “edificaciones esenciales” de acuerdo con la norma ecuatoriana. Es decir, que son parte de la infraestructura estratégica durante la atención de una emergencia y esto se traduce en la asignación de un factor amplificador de 1,5, mismo valor que se asigna a la infraestructura de salud, agua y telecomunicaciones. Esto denota la necesidad identificada de que los sistemas eléctricos no sólo resistan un evento de gran magnitud, sino que se espera que continúen suministrando servicios para evitar problemas en otros sectores.

El subsector electricidad sufrió una afectación moderada, sin embargo, los cortes producidos tuvieron importantes efectos negativos en los subsectores de agua y saneamiento y telecomunicaciones, debido a que los daños se concentraron en los sistemas de transmisión y subtransmisión.

### Situación Previa al Desastre

La generación eléctrica y la transmisión de larga distancia son provistas por la empresa pública estatal Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP). La distribución de electricidad en las áreas afectadas por el terremoto es provista por la empresa pública estatal y la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL), establecida en 2009 después de fusionar múltiples pequeñas empresas distribuidoras, las cuales se mantienen como divisiones de la corporación. Las divisiones de CNEL que operan en las áreas más devastadas son: CNEL Manabí, CNEL Santo Domingo y CNEL Esmeraldas. El territorio cubierto por CNEL Santo Domingo incluye cantones severamente afectados como Jama y Pedernales al norte de Manabí.

De acuerdo con datos del regulador Arconel, durante el año 2015 los residentes de Manabí utilizaban en promedio 936,2 kWh de electricidad per cápita por año y los residentes de Esmeraldas utilizaban en promedio 808,2 kWh per cápita al año. Estos niveles son algo inferiores al promedio de consumo nacional de 1162,6 kWh per cápita por año. El menor uso puede estar relacionado con la conectividad limitada a la red eléctrica en algunas zonas rurales de las provincias.

## Costo de la Reconstrucción

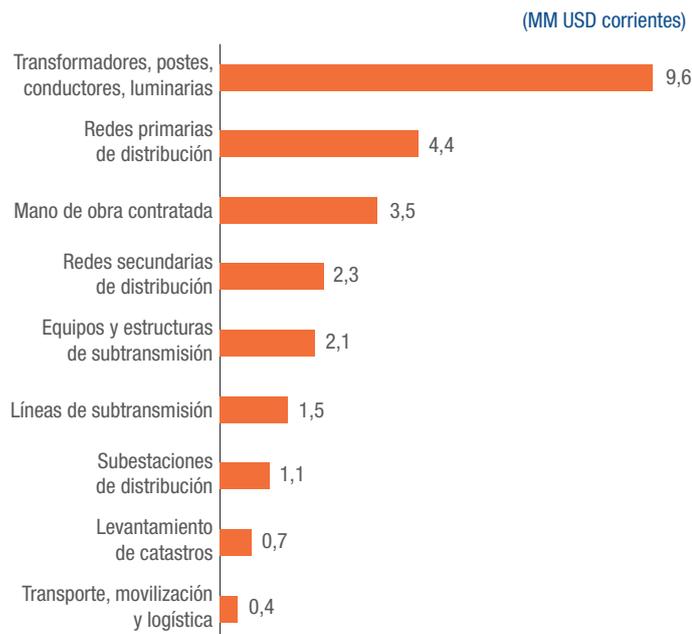
Para el subsector de electricidad se estimó un **costo total de reconstrucción de 196 MM USD (22,7 % del costo total del sector de infraestructura)** que incluye el costo de la respuesta inmediata al evento, la reconstrucción de activos y los flujos perdidos.

### Respuesta inmediata al evento

Para la respuesta inmediata al evento se previeron costos adicionales estimados en 46,6 MM USD. Durante la fase inicial de recuperación, según el MICSE, se destinaron 25,5 MM USD al restablecimiento de la electricidad en Manabí y Esmeraldas. Este monto no incluye el restablecimiento de la electricidad en la “zona cero” de Manta y Portoviejo, ni medidas para mejorar la estabilidad del sistema a largo plazo.

La información disponible sobre las intervenciones de emergencia en Manabí y Esmeraldas y una revisión de la distribución de costos otorgan un panorama general de la afectación sufrida por diferentes elementos del subsector eléctrico (véase gráfico 10). La mayor destrucción ocurrió en Manabí (82,1 %) y en menor medida en Esmeraldas (17,9 %). El daño sufrido en otras provincias fue muy leve.

**Gráfico 10: Costo asociados al restablecimiento del servicio en Manabí y Esmeraldas, 2016**



Fuente: Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos (MICSE).

Adicionalmente, como medida de reactivación económica y productiva, el gobierno nacional ha decidido suspender el cobro de electricidad para la población afectada de las provincias de Manabí, Santo Domingo y Esmeraldas por tres meses. Este esfuerzo representa 21,1 MM USD según el cálculo realizado por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable – MEER<sup>79</sup>.

**Cuadro 39: Costo de la respuesta inmediata en el subsector eléctrico, 2016**

(MM USD corrientes)

Componente	Respuesta inmediata	Porcentaje
Reestablecimiento del servicio	25,5	54,7
Subsidio por el no cobro del servicio	21,1	45,3
<b>Total</b>	<b>46,6</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos (MICSE) y Equipo evaluador.

## Reconstrucción

La mayor parte de la afectación de activos causada por el terremoto ocurrió en el sistema de distribución de electricidad. La infraestructura de subtransmisión sufrió daños en menor medida. No se presentó daño considerable en las estaciones de generación debido a que muy poca electricidad es generada localmente en las zonas afectadas. Las subestaciones de distribución en Bahía de Caráquez, Crucita y Playa Prieta estuvieron fuera de servicio por más de un día y otras 10 subestaciones perdieron su servicio por menos de un día. Adicionalmente, las líneas de subtransmisión de Chone a San Vicente y de Jama a Pedernales sufrieron daños, lo que contribuyó al extenso apagón que se produjo en la zona luego del terremoto.

La afectación a la red de distribución se debió, en gran parte, a fallas en los postes, ruptura de cableado eléctrico y explosión de transformadores. La imagen 24 ilustra condiciones comunes de los postes e infraestructura de cableado que se encontraron luego del desastre. La imagen A, en Jama, muestra un poste que no fue capaz de mantenerse erguido en terreno suave y que parecería que osciló durante el sismo. La imagen B, en Manta, ilustra un problema común en zonas urbanas en las que los postes han sido sobrecargados con cables eléctricos y de telecomunicaciones, especialmente con la reciente adición de cableado de fibra óptica. La masa acumulada de estos cables añadió presión a los postes durante el terremoto, en muchos casos causando rupturas en la base. La imagen C, en Manta, muestra un poste caído como consecuencia del evento y los cables que resultaron dañados.

**Imagen 24: Daño a la infraestructura de red eléctrica**

Fuente: equipo evaluador.

En otros casos, los postes de concreto que no presentaron rupturas podrían haber sufrido daño estructural interno o estar debilitados. Muchos postes de concreto dañados han sido reemplazados por postes de material compuesto, que se considera más fuerte.

El 63,6 % de la afectación se dio en las redes de distribución, el 15,9 % en las subestaciones de distribución, el 12,7 % en las líneas de transmisión, el 6,0 % en oficinas y agencias y el 1,8 % en acometidas y medidores.

El costo de la reconstrucción en el subsector eléctrico se estima en 138,7 MM USD.

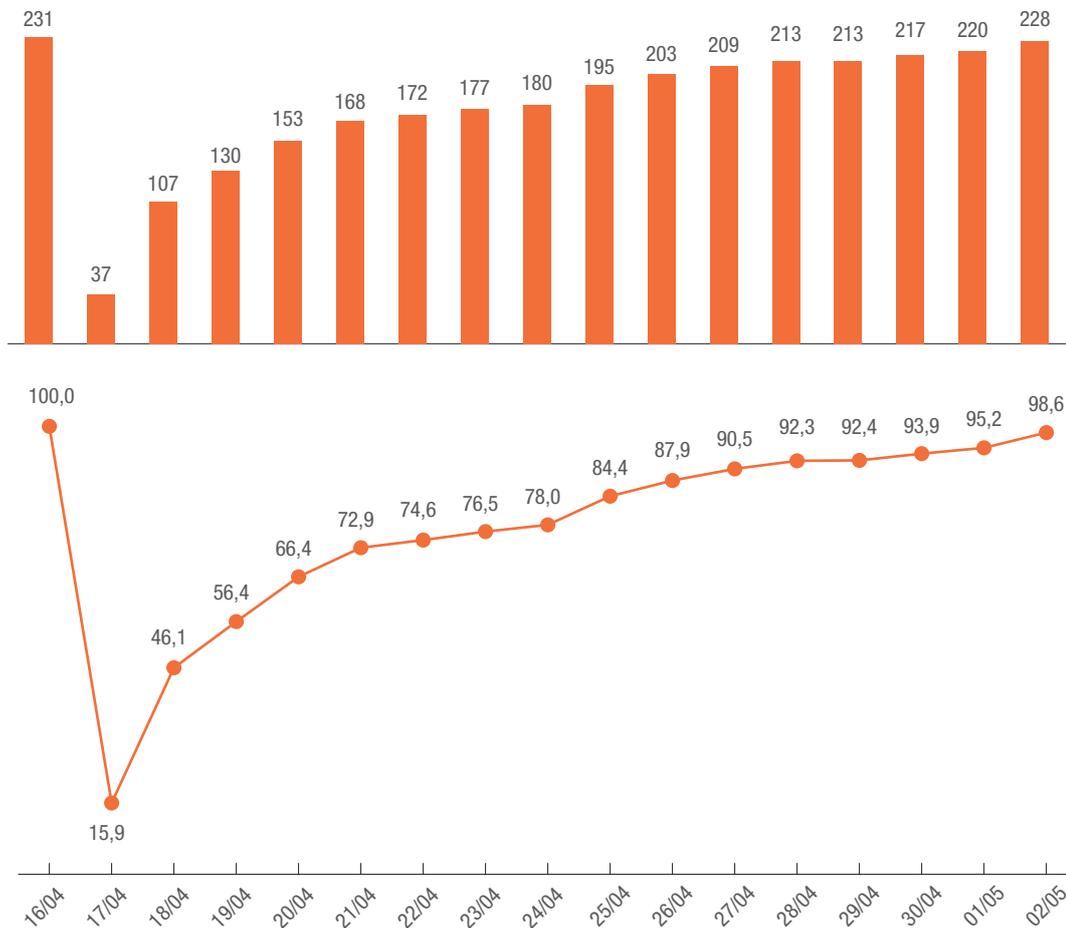
### Flujos perdidos (producción de bienes y servicios)

Las flujos totales perdidos por la producción de bienes y servicios ascienden a 10,7 MM USD, que incluyen electricidad no entregada por daños en la infraestructura y reducción de la demanda debido a las afectaciones en activos.

Las pérdidas fueron estimadas con base en la duración de los apagones en la zona afectada y validadas con el reporte de ventas de electricidad correspondientes al mes del terremoto. El valor atribuible al daño temporal de la infraestructura se estima en 1,8 MM USD, asumiendo que entre abril y mayo se dejaron de entregar cerca de 17 000 mW-H.

Además, se ha estimado la reducción en la venta de electricidad a largo plazo como resultado de una disminución en la demanda por los múltiples daños en infraestructura sufridos en todos los sectores. Se han estimado las pérdidas en 8,9 MM USD para un período de un año, considerando una disminución de la demanda de 85 000 mW-H (lo que implica una reducción de la demanda de 4,6 % en promedio).

**Gráfico 11:** Máxima demanda en MW (arriba) y porcentaje de servicio habilitado (abajo) en los días posteriores al terremoto

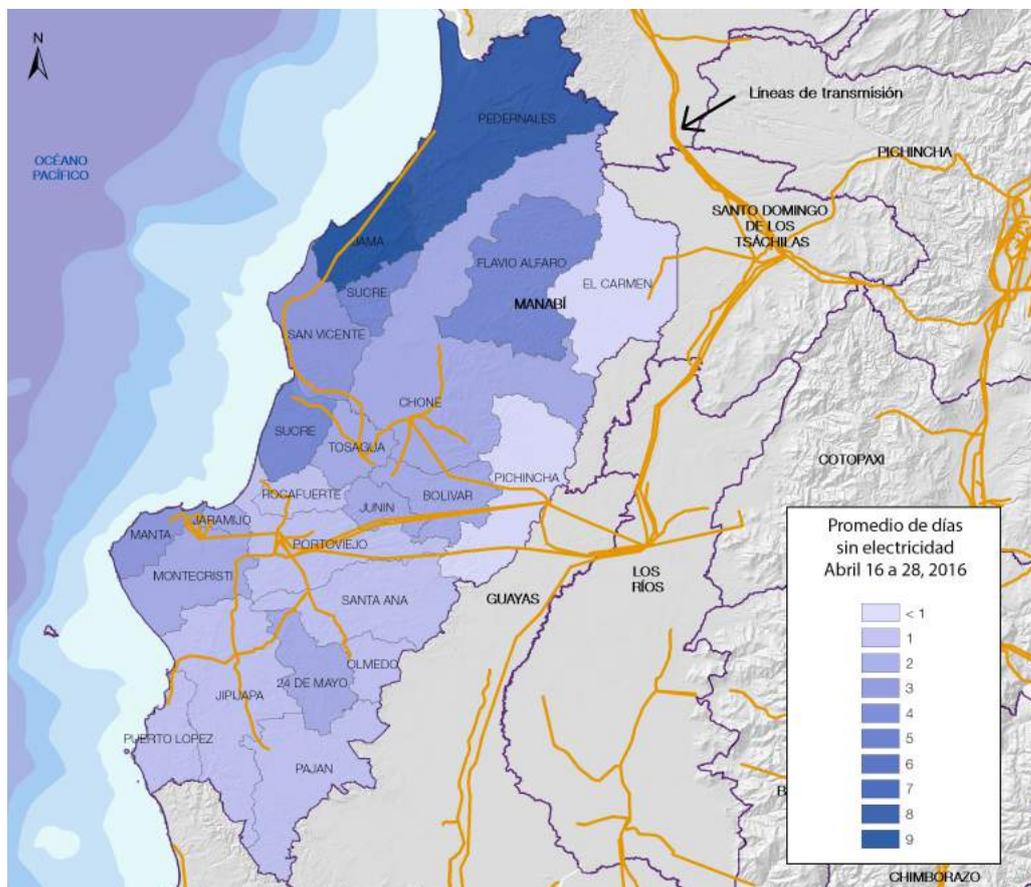


Fuente: Corporación Nacional de Electricidad (CNEL).

El día después del terremoto, la demanda máxima de electricidad se redujo al 15,9 % de lo que fue la demanda del día anterior (véase gráfico 11). Un total de 294 935 consumidores fueron afectados por pérdida de electricidad. Las “zona cero” en Manta y Portoviejo fueron evacuadas por lo que no generaron demanda de electricidad. Un total de 23 677 consumidores en estas áreas fueron afectados. Al menos en una ocasión se trasladaron transformadores de estos barrios para ser usados en otras zonas. A pesar de la afectación, más del 90% del servicio se rehabilitó en menos de dos semanas (véase la imagen 25).

Una consecuencia importante de la falta de electricidad comercial fue la inhabilidad de las estaciones de bombeo para extraer agua de pozos en varias comunidades. Durante el apagón, el agua tuvo que ser provista mediante camiones cisterna o procesada en estaciones de potabilización portátiles. Las instalaciones de telecomunicaciones también fueron afectadas por la falta de electricidad y muchas radio bases perdieron servicio cuando sus baterías de reserva se agotaron. El restablecimiento del alumbrado público fue considerado prioritario en zonas urbanas por temas de seguridad.

**Imagen 25: Promedio de días sin electricidad - Manabí**



**Nota:** Los apagones generalizados continuaron más allá del período ilustrado en el mapa. Al 29 de abril, en Jama se había restaurado la red eléctrica a un 55 %, Pedernales al 65 %, Sucre (Bahía de Caráquez) al 90 % y Flavió Alfaro al 92 %. En los demás cantones el servicio se había restablecido al 90 %.

**Fuente:** equipo evaluador en base a información de la Secretaría de Gestión de Riesgos.

La imagen 25 muestra el nivel de afectación de apagones por cantón, en Manabí. En general, las áreas que sufrieron los apagones más prolongados fueron aquellas cercanas al epicentro, así como áreas en los extremos más distantes de los sistemas de transmisión y distribución. La ilustración muestra a Jama como una zona afectada por un apagón prolongado después del sismo. Durante la visita de evaluación a Jama (4 de mayo) se constató que la electricidad comercial no había sido restablecida y un número limitado de generadores estaban brindando soporte a varios subsectores de infraestructura, tales como el bombeo de aguas residuales.

**Cuadro 40: Flujos perdidos en el subsector eléctrico, 2016**

(MM USD corrientes)

Componente	Flujos perdidos	Porcentaje
Electricidad no entregada por daños a la infraestructura	1,8	16,7
Reducción de la demanda	8,9	83,3
<b>Total</b>	<b>10,7</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Equipo evaluador.

## Recomendaciones para la Reconstrucción

Entre los proyectos prioritarios existe una propuesta para soterrar el cableado eléctrico en Portoviejo, Manta, Pedernales, Canoa, San Vicente, Calceta, Chone y Sucre (Bahía de Caráquez). Esto representa una mejora respecto de la infraestructura que existía previamente: el cableado subterráneo es un proyecto importante para la estabilidad a largo plazo del sistema debido a que la sobrecarga actual en áreas urbanas no es sostenible. Considerando la gran cantidad de infraestructura que fue destruida, este es un momento oportuno para implementar medidas de modernización.

También se requiere llevar a cabo trabajos eléctricos destinados a la recuperación económica de las zonas afectadas, para lo cual el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, a través de la CNEL EP, ha elaborado una propuesta. Sin embargo, se debe revisar la lista de cantones, ya que no han sido tomados en cuenta aquellos más afectados por las fallas en el sistema eléctrico, como Jama y Pedernales.

Por otro lado, debe considerarse extender la línea de subtransmisión de la CNEL de Santo Domingo, que actualmente termina en Pedernales, hasta la terminal de la línea de subtransmisión de la CNEL de Esmeraldas en Sálima. Al cerrar esta brecha de 40 km en el sistema de subtransmisión, se crearía un circuito capaz de proveer una conexión redundante a unos 250 km desde el norte de Manabí hasta el suroeste de Esmeraldas, una de las partes más remotas y vulnerables de la red.

Asimismo, es necesario contemplar el establecimiento de pequeñas estaciones de generación fotovoltaica distribuidas en grandes extensiones geográficas. Esto permitirá que el consumo de energía se realice cerca de la fuente de generación, lo que reduce las pérdidas por transmisión y mantiene los recursos locales en las comunidades. Así, se reduce el riesgo de apagones prolongados que puedan dejar sin energía a infraestructuras críticas como sistemas de agua y telecomunicaciones.

El precio de los paneles solares ha disminuido drásticamente en los últimos años, de manera que los requerimientos de inversión actualmente son menores. La tecnología de baterías también ha avanzado, reduciendo los problemas asociados con el almacenamiento de corto plazo o irregularidad en el flujo de la electricidad. Durante el proceso de actualización y reconstrucción de la red eléctrica se debería incorporar un estándar que garantice la posibilidad de conectar pequeños sistemas de generación de energía solar, de manera que se reduzcan los costos iniciales de inversión y la incertidumbre.

En cuanto a la ubicación de los sistemas de generación solar distribuidos, se deben priorizar instalaciones institucionales que ya consumen importantes volúmenes de electricidad. La experiencia adquirida durante el desastre ilustra el riesgo de abastecer infraestructura crítica únicamente mediante la red eléctrica principal, por lo que instalaciones de telecomunicaciones y estaciones de bombeo de agua necesitan sistemas de reserva mejorados. Si estos sistemas pueden ser abastecidos con energía solar contarán con electricidad aún durante una emergencia. Asimismo, la porción que no sea consumida in situ puede ser vendida a la red eléctrica.

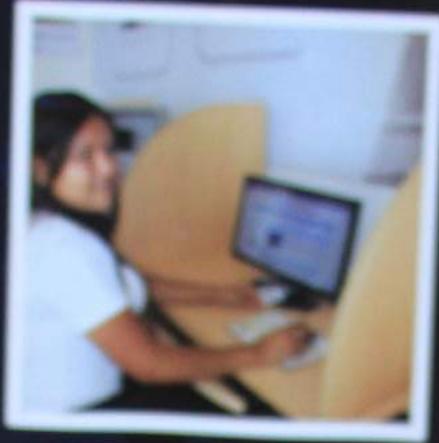
Sin embargo, la medida más sostenible apunta a reducir el requerimiento total de electricidad incorporando, en la reconstrucción, medidas para mejorar la eficiencia energética. Por ejemplo, en las visitas realizadas se observó que se utilizan unidades de aire acondicionado con bajos niveles de eficiencia energética (de acuerdo con el Seasonal Energy Efficiency Ratio – SEER). Se encontraron unidades de aire acondicionado con un valor SEER de 10, las mismas que son un 29 % menos eficientes que una unidad con valor SEER 14 (valor mínimo aprobado para la distribución en el sur de Estados Unidos). Una unidad con SEER 10 es un 50 % menos eficiente que una unidad con SEER 20. En cuanto a la iluminación, se podría ahorrar electricidad significativamente si se reemplazan los bombillos fluorescentes destruidos por bombillos eficientes LED.

Un aspecto importante a considerarse es que a pesar de que niveles más altos de SEER implican ahorros en electricidad y recursos a largo plazo, los equipos requieren importantes inversiones iniciales. Por lo tanto, sería ventajoso establecer un mecanismo de financiamiento para facilitar la instalación de opciones energéticamente eficientes. En los casos en que las instituciones deban reemplazar las unidades de aire acondicionado dañadas, se podría diseñar rebajas para cubrir el costo de unidades eficientes. La diferencia en los precios también podría ser pagada en un período definido durante el cual se trasladaría el cargo a la factura de electricidad.

Finalmente, el requerimiento de capital semilla para establecer un fondo para la promoción de la eficiencia energética, así como la necesidad de capital para promover la generación de energía solar pueden ser incluidos en un paquete de financiamiento de iniciativas verdes. Ambos proyectos tienen el potencial de generar flujos de ingresos atractivos para inversionistas. Asimismo, al ser iniciativas ambientalmente sostenibles, podrían optar por fuentes de financiamiento que ofrezcan tasas de interés menores que las de otros tipos de proyectos tradicionales. En el contexto generado por el Acuerdo de París sobre emisiones de gases de efecto invernadero, hay gran interés de la comunidad internacional en la promoción de este tipo de inversiones. Ecuador tiene la oportunidad de convertirse en un país innovador en este tema, a la vez que provee beneficios económicos y mayor resiliencia a las zonas afectadas por el terremoto.

# Bienvenido a tu Infocentro Jaramijó

Mi herramienta  
del futuro



Imprimo  
mi esfuerzo



## Telecomunicaciones

La información para la elaboración de este capítulo fue provista por la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (Arcotel) y los diversos operadores ubicados en los cantones afectados, así como por el Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, el Ministerio del Telecomunicaciones y Sociedad de la Información (Mintel) y la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (Senplades).

### Contexto

De acuerdo con Arcotel, hasta abril de 2016 el 15 % de los hogares en Ecuador cuentan con línea de telefonía fija, perteneciendo la mayoría de estas líneas a la CNT. La tasa de penetración de personas de telefonía móvil es de 87 %. Este mercado se encuentra dividido entre empresas operadoras: Claro tiene el 62 % de las líneas, Movistar, el 30% y CNT, el 8%. A pesar de su limitada participación, la CNT ha crecido en el sector: ofrece servicios de data móvil de alta gama y posee más torres 4G LTE en las zonas afectadas que los otros proveedores. En cuanto a Movistar, actualmente ofrece servicios de 2G y 3G en las zonas afectadas. Claro ofrece servicios 2G, 3G y 4G. Los tres proveedores cuentan con licencias para utilizar el espectro 4G y la operadora CNT está en un proceso de expansión de servicios de datos de alta velocidad (LTE). A diciembre de 2015, el 35 % de la población nacional utiliza internet en dispositivos móviles y el 68 % internet fijo. El acceso a servicios se incrementó de manera importante en los últimos años, en parte gracias a una expansión significativa de las redes de fibra óptica en el territorio nacional. Las redes residenciales de fibra óptica son capaces de proveer velocidades de descarga mucho más rápidas que la generación previa de sistemas DSL que utilizan cable telefónico de cobre. Por ejemplo, durante la visita de evaluación a Pedernales se reportó que, antes al terremoto, la velocidad de internet de banda ancha de los sistemas DSL se ubicaba en un rango de 3 megabits por segundo (Mbps). En comparación, las redes de fibra óptica pueden proveer velocidades de 50 Mbps o más.

La velocidad de internet también ha sido mejorada por la llegada del Sistema de Cable Pacífico Caribe (PCCS por sus siglas en inglés), un cable submarino de transmisión de datos diseñado para proveer una conexión de 80 terabytes por segundo entre el punto de aterrizaje en Manta y ubicaciones en Panamá, Colombia, las Islas Vírgenes Británicas y el estado de Florida en Estados Unidos. Esta es una capacidad de transmisión masiva que representa una cantidad de banda ancha 60 veces mayor que el volumen previo de uso de datos en Ecuador. Como resultado, los tiempos de descarga y latencia para conexiones de internet entre Ecuador y el resto del mundo se redujeron significativamente en los ocho meses previos al terremoto.

Si se toma en consideración el despliegue reciente de infraestructura de alta velocidad —redes 4G LTE, fibra óptica residencial y cable de transmisión PCCS— existe el potencial para incrementar sustancialmente la capacidad de Ecuador de utilizar tecnologías de información y comunicación (TIC). Esto permitiría la entrada a la economía global del conocimiento, la cual puede beneficiar el crecimiento económico del país, especialmente en las zonas afectadas por el terremoto. En este sentido, durante la planificación de actividades para las zonas afectadas, se debe dar especial atención a cómo los sistemas de telecomunicaciones pueden promover capacidades y convertirse en piedra angular en el período de reconstrucción.

El subsector de telecomunicaciones sufrió afectaciones moderadas y los daños se presentaron principalmente en los sistemas de línea fija y en sitios donde hay torres de telecomunicaciones. También hubo una significativa afectación en edificaciones que albergaban dependencias de administración, operaciones y equipamiento.

Al igual que en otros sectores, se hace evidente la necesidad de fortalecer la fiscalización de los procesos constructivos desde su inceptión hasta la finalización de las obras. Esto es especialmente relevante si se considera que, al igual que en el subsector eléctrico, las estructuras de centros de telecomunicaciones están clasificadas como “edificaciones esenciales” de acuerdo con la norma ecuatoriana.

### Situación Previa al Desastre

Existen cuatro operadores de telecomunicaciones en las zonas afectadas por el terremoto.

- CNT – Corporación Nacional de Telecomunicaciones: proveedor estatal de telefonía e internet móvil y fijo.
- Claro – Consorcio Ecuatoriano de Telecomunicaciones (Conecel): proveedor de telefonía e internet móvil y fijo.
- Movistar – Otecel: proveedor de telefonía e internet fijo y móvil.
- Telconet: proveedor mayorista de servicios de transmisión de telecomunicaciones.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (Enemdu) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), hasta diciembre de 2015 el porcentaje de población con cobertura de telefonía móvil en las provincias afectadas de Manabí, Esmeraldas y Santo Domingo de los Tsáchilas era de del 55 %, el 45 % y el 58 % respectivamente.

El porcentaje de población con internet fijo representaba en Manabí el 25 %, en Esmeraldas el 21 % y en Santo Domingo de los Tsáchilas el 37 %.

Respecto de la telefonía fija, las tres provincias afectadas en tenían promedio un porcentaje de cobertura del 28%, frente a un valor del 38 % a nivel nacional.

### Costo de la Reconstrucción

En el subsector de telecomunicaciones se estimó un costo total de reconstrucción de **153 MM USD (17,7 % del sector de infraestructura)** que incluye el costo de la respuesta inmediata al evento, la reconstrucción de activos y los flujos perdidos.

#### *Respuesta inmediata al evento*

Para la respuesta inmediata al evento se incurrió en gastos adicionales estimados en 12,0 MM USD que incluyen medidas para proveer servicios de telecomunicación en la ausencia de infraestructura funcional, tales como el uso de comunicaciones satelitales de emergencia, transporte y abastecimiento de generadores de emergencia y establecimiento de centros de llamadas gratuitas para facilitar la comunicación del público. Adicionalmente, los tres operadores celulares ofrecieron mensajería de texto y llamadas sin costo a sus clientes en las zonas afectadas.

Se reportó que Claro y Movistar tuvieron costos adicionales por 5,5 MM USD cada una, CNT registró costos por 300 000 dólares en sus servicios móviles, telefonía e internet fijo y Telconet reportó costos adicionales en su sistema de transmisión por 500 000 dólares. Otros costos adicionales en radio y televisión fueron estimados en 239 730 dólares. En muchos casos esto se debió a la necesidad de alquilar espacios para habilitar estudios temporales. Los pequeños operadores de cable reportaron 24 168 dólares de costos adicionales<sup>80</sup>.

**Cuadro 41: Costo de la respuesta inmediata en el subsector telecomunicaciones, 2016**

(MM USD corrientes)

Componente	Público	Privado	Total	Porcentaje
Servicio móvil	0,2	11,0	11,1	92,4
Transmisión	0,0	0,5	0,5	4,2
Radio y TV abierta	0,0	0,2	0,2	2,0
Telefonía e internet fijos	0,2	0,0	0,2	1,2
Televisión por cable	0,0	0,0	0,0	0,2
<b>Total</b>	<b>0,3</b>	<b>11,7</b>	<b>12,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Equipo evaluador.

## Reconstrucción

Muchos sistemas de telecomunicaciones fueron afectados por la interrupción del servicio de electricidad comercial: tanto instalaciones de transmisión como usuarios que requerían electricidad para el funcionamiento de sus dispositivos. Además, inmediatamente después del terremoto se reportó congestión en los sistemas debido a que un gran número de personas intentaban contactar a sus seres queridos.

Las principales afectaciones se dieron en telefonía e internet fijos (50,0 %), servicio móvil (30,2 %) e infraestructura civil (13,5 %). Asimismo, el 75,3 % de la afectación corresponde al sector público y el 24,7 % al sector privado.

### • Servicios móviles

Se reportaron 180 instalaciones celulares dañadas como resultado del terremoto; sin embargo, se estima que el triple de instalaciones sufrió pérdida del servicio debido a la interrupción en la provisión de electricidad o en la capacidad de transmisión de las redes de retorno. Algunas de las principales afectaciones en las instalaciones son: (i) daño estructural en las torres, especialmente en torres monopolo o torres de enrejado antiguas; (ii) daño en los cimientos de las torres causado por derrumbes o cambios en el terreno; (iii) daño o colapso de recintos de radio base, en muchos casos dejando equipos electrónicos sensibles a la intemperie; (iv) daño a edificios que albergaban antenas en sus techos; (v) pérdida de electricidad y rotura de cableado eléctrico; (vi) daño en instalaciones de redes de retorno de transmisión, incluyendo microondas y fibra óptica; y, (vii) pérdida de alineación de antenas debido al movimiento.

La causa de los cortes de servicio en torres celulares fue la pérdida de electricidad. En general, las radio bases de telecomunicaciones están equipadas con baterías de reserva que pueden proveer electricidad durante apagones. Estos sistemas son capaces de mantener el poder de los equipos de transmisión, conmutación y climatización por aproximadamente ocho horas. De esta manera es posible evitar una interrupción del servicio durante una pérdida de electricidad comercial de corto plazo, pero no son eficaces en apagones más largos como los ocurridos en muchas áreas después del terremoto. Por ejemplo, en la ciudad de Esmeraldas las comunicaciones móviles funcionaron de manera intermitente durante la pérdida de electricidad. Esto indica que probablemente los sistemas estuvieron operando con baterías de reserva, pero el volumen de tráfico telefónico excedió la capacidad del sistema, de manera que la congestión del sistema fue la razón principal por la que se afectó la capacidad de comunicación. La electricidad se restableció tres horas después y la congestión disminuyó. En contraste, en Muisne, localidad más cercana al epicentro, se reportaron interrupciones en los servicios eléctricos y de telecomunicación durante tres días después del terremoto. Se perdió electricidad en la torre de retransmisión de microondas, lo cual afectó tanto a las comunicaciones móviles como a los servicios de telefonía fija. Una vez que se restauró la electricidad, también se reactivaron los servicios móviles y de telefonía fija.

El restablecimiento de los servicios móviles se alcanzó en pocos días. En Manabí, la proporción de radio bases en funcionamiento fue del 21 % al segundo día del terremoto y se incrementó al 60 % al tercer día y a 85 % al séptimo día. Dos semanas después del evento, el 95 % de las radio bases tenía el servicio restituidos. En muchos casos se desplegaron generadores para proveer electricidad a las bases que no tenían acceso a electricidad comercial. En los pocos casos en que hubo destrucción total de la infraestructura celular, como en Jama, se desplegaron radio bases móviles para ofrecer el servicio.

Sin embargo, debe notarse que la restauración del servicio a una torre celular no siempre significa un restablecimiento completo de todos los servicios. Durante varios días después del evento hubo fallas en los sistemas de transmisión que prestan servicio de red de retorno a las torres celulares. Así, usando la red celular, se podían hacer llamadas locales en el mismo cantón o dentro de la misma red, pero hubo fallas en llamadas a otras partes del mundo y no fue posible usar celulares para conectarse a internet.

Además de los sistemas celulares, se utiliza el servicio troncalizado, servicio de comunicación móvil, para la respuesta de emergencia en términos de seguridad pública. Al utilizar este servicio, los encargados de respuesta pudieron evitar los congestionados sistemas móviles públicos y comunicarse efectivamente. Dos bases de servicio troncalizado sufrieron daños significativos, incluyendo una torre antigua que colapsó y estaba ubicada sobre una estación de policía.

#### • **Servicios fijos**

Los servicios fijos de telefonía, internet y cable sufrieron daños extensivos. La CNT reportó afectación en la planta externa de 108 subsistemas, la mayor afectación se dio en Manabí, el restante se distribuyó en Muisne, Esmeraldas, Montalvo y Los Ríos. Se reportaron además afectaciones a nodos fijos y otros equipos de acceso utilizados para facilitar la distribución y conmutación de servicios de telecomunicación.

La infraestructura de planta externa sufrió daños extensivos debido a las fallas en los postes que en muchos casos estaban sobrecargados con líneas eléctricas y de telecomunicaciones. En muchas ocasiones los postes no fallaron, pero las líneas entre ellos sufrieron rupturas debido a la tensión creada por la fuerza de oscilación durante el terremoto. Pequeños operadores de cable también experimentaron este tipo de daño en sus sistemas.

La red cableada también fue afectada por el daño a oficinas centrales y sus equipamientos de conmutación. Ocho oficinas centrales de CNT en Bolívar, Pedernales, Portoviejo, Rocafuerte y Sucre sufrieron daño severo o fueron destruidas por el terremoto; otras seis sufrieron daño medio.

No se reportó ninguna afectación en la estación de aterrizaje del Sistema de Cable Pacífico Caribe en Manta, la cual sirve como conexión primaria de internet entre Ecuador y el resto del mundo. Esta instalación fue diseñada para resistir un alto nivel de impacto sísmico. Telconet reportó afectaciones en otras instalaciones de transmisión de internet.

CNT reportó que su infraestructura de transmisión de fibra óptica fue restablecida en tres días, pero la rehabilitación de la infraestructura de planta externa se dio en el mes de mayo. La prioridad de restauración se centró en las operaciones de recuperación. Por ejemplo, en Canoa, se utilizó una línea especial de fibra óptica para atender al COE.

La reconstrucción en el subsector de telecomunicaciones asciende a 138,1 MM USD.

#### **Flujos perdidos (producción de bienes y servicios)**

Los flujos totales perdidos por la producción de bienes y servicios ascienden a 2,8 MM USD, los mismos que incluyen ingresos dejados de percibir por las empresas operadoras debido a los cortes en el servicio.

Las pérdidas se calcularon con base en la duración estimada de los cortes en diversos servicios de telecomunicación. Las pérdidas en los servicios móviles se estiman en 1,3 MM USD. Las pérdidas en telefonía e internet fijos se estiman en 408 550 dólares. En estos dos casos, los cálculos se hicieron considerando la pérdida del ingreso diario de los suscriptores, según el servicio, por un periodo de 4 días que duró, en promedio, la baja del servicio en Manabí.

Las pérdidas en televisión por cable, incluyendo tanto a CNT como a sistemas pequeños e independientes, se estiman en 392 mil dólares. Finalmente, las pérdidas en servicios de radio y televisión de señal abierta se deben a menores ingresos por publicidad y se estiman en 708 mil dólares<sup>81</sup>.

**Cuadro 42: Flujos perdidos en el subsector telecomunicaciones, 2016**

(MM USD corrientes)

Componente	Público	Privado	Total	Porcentaje
Servicio móvil	0,5	0,8	1,3	47,1
Radio y TV abierta	0,0	0,7	0,7	24,9
Telefonía e internet fijos	0,3	0,1	0,4	14,3
Televisión por cable	0,1	0,3	0,4	13,7
<b>Total</b>	<b>1,0</b>	<b>1,9</b>	<b>2,8</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Equipo evaluador.

## Recomendaciones para la Reconstrucción

En Ecuador se han establecido una serie de estándares técnicos y políticas para infraestructura de telecomunicaciones que deben ser cumplidos por todos los operadores. En este momento, se presenta una oportunidad para revisar dichos estándares en relación con las lecciones aprendidas sobre la afectación sufrida por los sistemas y la manera en que los operadores respondieron al evento.

Como referencia, el país puede estudiar la experiencia posterior al terremoto de Japón en 2011. El Ministerio de Asuntos Internos y Comunicaciones de ese país, en coordinación con operadores de telecomunicaciones y otros actores, estableció un Grupo de Estudio para Mantener las Capacidades de Comunicación durante desastres y otras situaciones de emergencia. El grupo publicó un reporte<sup>82</sup> que enumera diversas medidas para garantizar la continuidad de las comunicaciones en un escenario posdesastre y algunas de ellas pueden ser lineamientos útiles a ser considerados por Ecuador. El reporte discute medidas para reducir la congestión de los sistemas después de un desastre, recomienda prácticas para el despliegue de sistemas de reserva a áreas afectadas y subraya la importancia de dotar a las instalaciones de telecomunicaciones de sistemas de electricidad de reserva.

Luego de analizar el desempeño de los sistemas después del terremoto en Ecuador, se tienen las siguientes recomendaciones específicas: (i) mejorar los sistemas de energía de reserva para instalaciones de telecomunicaciones móviles; (ii) incrementar la redundancia de los sistemas de telecomunicación; (iii) reducir los problemas asociados a la congestión de los sistemas; (iv) garantizar que las instalaciones asociadas a servicios de telecomunicación cumplan los lineamientos establecidos en la norma de construcción; (v) implementar una política para el soterramiento de infraestructura de telecomunicaciones en centros urbanos y otras áreas propensas a daño por desastre; y, (vi) establecer un Grupo de Estudio de Comunicaciones de Emergencia.

### Mejorar los sistemas de energía de reserva

En relación con la necesidad de mejorar los sistemas de energía de reserva en las instalaciones de telecomunicaciones móviles, debe notarse que gran parte de la interrupción del servicio móvil se debió a la pérdida de electricidad comercial. Las baterías de reserva, diseñadas para proveer energía por ocho

horas, no fueron suficientes para mantener el servicio durante un apagón extenso. Se debe considerar la implementación de baterías de reserva con capacidad de hasta 24 horas o de uso de generadores que permitirían dotación de energía indefinidamente. Las torres celulares modernas están dotadas de sistemas de reserva basados en pilas de combustible, las cuales han demostrado ser más eficientes y confiables que los generadores de diésel tradicionales.

También es importante considerar la expansión de la capacidad de las baterías con generación de electricidad mediante paneles solares in situ. Estos tienen la ventaja de poder proveer electricidad a las instalaciones aun cuando no haya desastres, lo cual los hace económicamente viables. Asimismo, permite a los operadores obtener ahorros por motivo de reducción en el consumo de electricidad y cualquier excedente podría ser vendido a la red eléctrica si se diseñan una tarifa y un acuerdo para permitirlo. Los sistemas solares de reserva y generación pueden ser adquiridos directamente por los operadores de telecomunicaciones o contratados a un tercero que se especialice en financiamiento, instalación, administración y mantenimiento de dichos sistemas.

### ***Incrementar la redundancia de los sistemas***

Para mejorar la resiliencia de los sistemas de telecomunicación se recomienda el establecimiento de mayor redundancia entre sistemas. Por ejemplo, muchos de los problemas en el desempeño de la red celular fueron el resultado de daños a los sistemas de fibra óptica y sistemas de transmisión de microondas que dan servicio de red de retorno a las torres. Un mayor nivel de redundancia podría significar que una torre tenga tanto fibra óptica como microondas, de manera que si un sistema se daña durante un desastre, el otro pueda brindar el servicio.

También se requiere mayor redundancia en líneas terrestres de fibra óptica, muchas de las cuales sufrieron rupturas durante el evento. Es necesario evitar situaciones en las cuales una comunidad completa pueda perder los servicios de telecomunicación si se daña una sola línea de fibra óptica. Por lo tanto, una política que asegure que cada comunidad sea servida por líneas de fibra óptica provenientes de al menos dos direcciones distintas podría incrementar sustancialmente la robustez del sistema. En el caso de las comunidades costeras, sería apropiado utilizar cables submarinos de fibra óptica. Por ejemplo, es posible desplegar un cable submarino desde Manta a Esmeraldas, con posibles puntos de aterrizaje en Bahía de Caráquez y Pedernales.

Los sistemas de gran redundancia son costosos, por lo que se deben priorizar las zonas que permitan elevar el nivel de protección de la red. Así, existen ciertas torres de importancia estratégica para la red o la comunidad que deben cumplir altos estándares de redundancia y electricidad de reserva. En este sentido, se recomienda el desarrollo de un índice de evaluación de la vulnerabilidad de las radio bases en el país, así como el análisis de las medidas a tomarse para aumentar su resiliencia. Este índice se podrá utilizar para evaluar la capacidad de los operadores de mantener altos niveles de resiliencia en sus redes, así como de aumentarla en el tiempo. Se puede utilizar un sistema de evaluación similar para las redes de fibra óptica. Cabe mencionar que no todos los nodos de la red móvil requieren una segunda capa de redundancia.

### ***Reducir la congestión***

Una de las metas del subsector debe ser reducir el problema de congestión de la red en una situación posdesastre, identificando los cuellos de botella en el sistema. Una solución técnica puede ser la expansión de la capacidad de la red en las áreas problemáticas, pero este tema también debe abordarse socialmente, por ejemplo con normas sociales que prioricen el uso de mensajes de texto en lugar de llamadas en casos de emergencia. En ese sentido, el reporte del Grupo de Estudio en Japón incluye múltiples recomendaciones, incluyendo el uso de mensajes de bajo ancho de banda para informar sobre el estado de las personas en áreas afectadas y el uso de mensajes de texto mencionado anteriormente. Asimismo, es posible limitar la duración de las llamadas de voz en una situación posdesastre (por ejemplo a tres minutos).

### ***Garantizar que las instalaciones cumplan los lineamientos establecidos en la norma de construcción***

Para mejorar la resiliencia, se debe garantizar que las edificaciones que albergan la infraestructura de telecomunicaciones sean construidas adecuadamente para resistir eventos sísmicos sin colapsar y destruir los equipamientos. Es importante mencionar que ocho oficinas antiguas<sup>83</sup> de la CNT fueron afectadas y resultó en la destrucción de equipos de telecomunicaciones. Parte este problema puede deberse al uso de diseños estandarizados que se comportan de distintas maneras según su ubicación.

También fue dañada infraestructura que se ubicaba en los techos de edificaciones privadas que colapsaron o fueron severamente afectadas. En ese sentido, resulta necesario que las empresas de telecomunicaciones se aseguren de colocar sus infraestructuras en edificaciones que cumplan las normas sísmicas establecidas, lo que aumentaría la resiliencia de la red.

### ***Implementar la política de soterramiento del cableado***

Otra recomendación a considerarse es el soterramiento del cableado en centros urbanos y en otras áreas vulnerables como las zonas expuestas a derrumbes o maremotos. No se recomienda el soterramiento de todo el sistema debido a su alto costo (hasta cuatro veces mayor que el despliegue de infraestructura sobre la superficie) pero se debe realizar la inversión en algunas áreas clave como en zonas costeras o zonas propensas a deslizamientos. Asimismo, se debe evitar el soterramiento en áreas con altos niveles de erosión debido al riesgo al que estaría expuesto el cableado durante lluvias intensas.

En las zonas urbanas densamente pobladas se recomienda el soterramiento del cableado: en efecto, la reciente proliferación de redes de fibra ha generado un gran volumen de cableado aéreo, situación que contribuyó al colapso de la red durante el terremoto. Cabe señalar, no obstante, que el soterramiento tiene implicaciones para el ambiente y la reconstrucción de largo plazo de las comunidades. Es por ello necesario que durante el proceso de reconstrucción de zonas urbanas se tomen en consideración aspectos estéticos para promover el desarrollo residencial y comercial.

La CNEL se encuentra actualmente considerando el soterramiento de cables en centros urbanos. Es importante que operadores del sistema trabajen con la CNEL para asegurar la disponibilidad de financiamiento y promover la compartición de la infraestructura de ductos.

### ***Establecer un Grupo de Estudio de Comunicaciones de Emergencia***

Ecuador se beneficiaría con el establecimiento de un Grupo de Estudio de Comunicaciones de Emergencia similar de Japón. En el grupo sería posible revisar las recomendaciones que surgieron luego del desastre, así como establecer mecanismos de implementación. Específicamente, es necesario evaluar el desempeño de los sistemas de telecomunicaciones durante la respuesta a la emergencia. Aunque los sistemas troncalizados pueden ser efectivos, se tienen registros de fallas en esta infraestructura de emergencia, en parte por falta de mantenimiento, por lo que se debe tomar en consideración el adecuado mantenimiento de la infraestructura antigua.

El Grupo de Estudio también debería evaluar la posibilidad de migrar a un sistema satelital de comunicaciones de emergencia. La operación de la infraestructura de comunicación satelital actual es costosa, además de tener otras limitaciones, pero existe una nueva generación de Satélites de Órbita Baja, OneWeb Constellation, que se espera sean lanzados en los próximos años. Una aplicación esperada de esta flotilla satelital es el uso de la red para apoyar las comunicaciones de los servicios de emergencia. Se debe considerar la adopción de esta tecnología en los próximos cuatro a siete años.

Finalmente, la reconstrucción del subsector de telecomunicaciones presenta una gran oportunidad de modernizar y expandir los servicios. La expansión actual de los servicios de internet de banda ancha en el país puede ser clave para promover el crecimiento en las zonas afectadas, mediante la difusión de la educación en temas de tecnología enfocados en áreas como los Sistemas de Información Geográfica, software financiero y uso de sensores remotos para monitoreo ambiental e industrial. Otra área de innovación puede incluir el uso de big data para la reducción de riesgo por terremoto, la cual puede ser desarrollada y exportada a otros países ubicados en zonas sísmicas.

Aparte de desarrollar TIC, también se puede estudiar cómo utilizarlas para incrementar la productividad en industrias tradicionales como el turismo y la agricultura. En el caso del turismo, una banda ancha más rápida puede ayudar a atraer visitantes a las zonas afectadas. Para la agricultura se puede combinar el uso de banda ancha inalámbrica, sensores remotos y software de coordinación para incrementar la productividad de la tierra y optimizar los calendarios de siembra. Es posible también desarrollar productos para incrementar la productividad de la industria camaronera.





## Agua Potable y Saneamiento

### Contexto

El subsector de agua potable y saneamiento ha tenido un alto dinamismo en los últimos años debido a la nueva institucionalidad para atender las necesidades y desafíos tanto de la disponibilidad del recurso hídrico, como de la provisión de servicios de agua potable y saneamiento (APS). Un ejemplo de lo anterior es la Estrategia Nacional de Agua Potable y Saneamiento<sup>84</sup> (ENAS) elaborada por la Secretaría Nacional del Agua (Senagua) a finales de 2015. La estrategia es la hoja de ruta para que el sector APS logre, en el mediano plazo, la cobertura universal de servicios contribuyendo así a las metas del Plan del Buen Vivir y de la Estrategia de Erradicación de la Pobreza en el Ecuador.

La ENAS tiene como objetivo lograr, en los próximos 10 años: (i) coberturas universales de los servicios de agua y saneamiento en todas las zonas urbanas y rurales y (ii) 100 % de tratamiento de las aguas residuales de las 10 principales áreas urbanas del país. La estrategia plantea una inversión de 7300 MM USD durante el período 2015-2024. De ese monto, 400 MM USD corresponden a servicios de agua y 4900 MM USD a servicios de saneamiento (que incluyen el tratamiento de aguas residuales).

Con la reforma del sector APS, conviven una serie de instituciones con distintos roles vinculados a la definición de políticas, planificación y gestión de servicios de agua y saneamiento. Cabe señalar que muchos roles no son exclusivos de una sola entidad sino que se complementan con los de otras entidades en forma directa o subsidiaria.

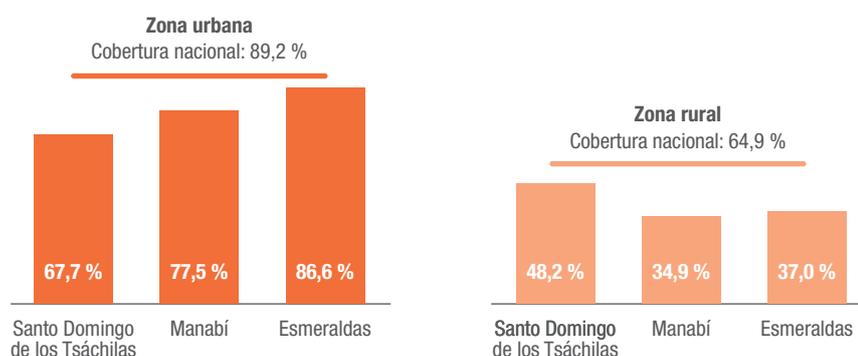
Según la Constitución y el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización (Cootad)<sup>85</sup>, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GAD) tienen la competencia de la prestación de servicios de agua y saneamiento. Para ejercerla, los GAD cantonales han creado empresas municipales y en el ámbito rural existen las juntas administradoras de agua potable y saneamiento (JAAP) que son organizaciones comunitarias, sin fines de lucro, que tienen la finalidad de prestar el servicio público de agua potable.

### Situación Previa al Desastre

Según el censo del año 2010, la cobertura de agua a nivel nacional era del 80,4 %<sup>86</sup> y la de saneamiento del 64,5 %<sup>87</sup>. Se observan diferencias importantes en la cobertura entre zonas urbanas y rurales: la cobertura de agua en zonas urbanas era del 89,2 % mientras que en zonas rurales del 65,0 %. En saneamiento las coberturas eran del 71,0 % y el 53 %, respectivamente.

En el gráfico 12 se observa que la cobertura de agua potable en las provincias afectadas por el terremoto es inferior al promedio nacional, tanto en zonas urbanas como rurales.

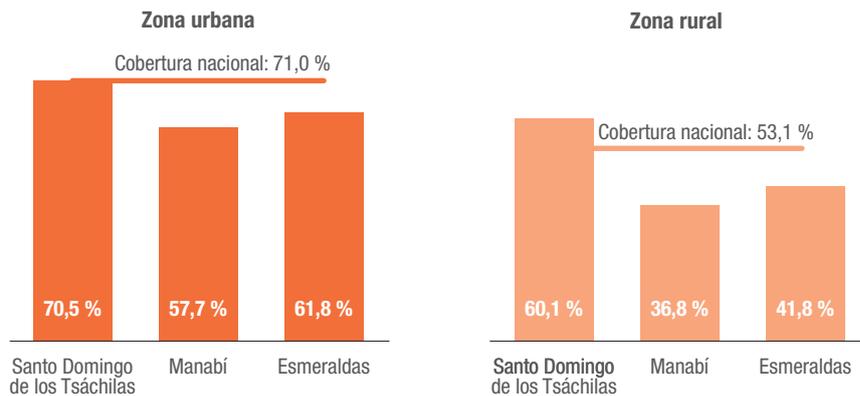
**Gráfico 12: Cobertura de agua por provincia, 2010**



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Censo de Población y Vivienda 2010.

Al igual que en el caso del agua, el gráfico 13 muestra que las provincias afectadas por el terremoto (con excepción de Santo Domingo de los Tsáchilas), tienen coberturas de saneamiento menores que el promedio nacional tanto en zonas urbanas como rurales.

**Gráfico 13: Cobertura de saneamiento por provincia, 2010**



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Censo de Población y Vivienda 2010.

En el cuadro 43 se presentan las coberturas urbanas de los servicios de agua potable y alcantarillado en los cantones de las provincias afectadas. Se destacan los cantones priorizados por el gobierno para la respuesta y reconstrucción del terremoto.

**Cuadro 43: Cobertura urbana de agua y saneamiento por cantón, 2014**

(porcentajes)

Provincia	Cantón	Agua		Saneamiento	
		Urbana	Rural	Urbana	Rural
<b>Esmeraldas</b>					
	Muisne	55,6	13,7	24,4	26,5
<b>Manabí</b>					
	Bolívar	84,1	38,5	72,5	27,7
	Chone	88,9	29,0	56,2	29,9
	Jama	85,7	36,2	25,5	38,3
	Jaramijó	69,7	93,3	29,4	86,2
	Manta	80,6	33,2	66,8	28,1
	Montecristi	39,6	37,7	29,1	53,0
	Pedernales	50,1	22,3	29,7	28,9
	Portoviejo	76,8	41,3	68,0	50,2
	Rocafuerte	93,8	59,3	63,9	60,6
	San Vicente	77,8	31,2	26,1	41,0
	Sucre	74,6	47,9	68,2	50,2
<b>Santo Domingo de los Tsáchilas</b>					
	La Concordia	55,9	50,1	7,0	62,6
	Santo Domingo	69,0	47,9	77,1	59,8

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Censo de Población y Vivienda 2010.

Si bien los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales tienen la competencia de la prestación de servicios de agua y saneamiento, en las provincias afectadas existen sistemas que abastecen a más de un cantón (véase el cuadro 44).

**Cuadro 44: Relación de los sistemas de agua potable existentes y las poblaciones/cantones servidos por los mismos**

Sistema	Poblaciones/cantones atendidos
Ceibal	Crucita (Portoviejo)
	Jaramijó (Jaramijó)
	Manta (Manta)
	Rocafuerte (Rocafuerte)
	San Clemente (Sucre)
Cuatro Esquinas	San Jacinto (Sucre)
	Portoviejo (Portoviejo)
Estancilla	Bahía (Sucre)
	Calceta (Bolívar)
	Junin (Junin)
	Tosagua (Tosaga)
Guarumo	San Vicente (San Vicente)
	Noboa (24 de Mayo)
San Manuel	Santa Ana (Santa Ana )
	Jipijapa (Jipijapa)
Ayampe	Ayampe
	Machalilla
	Puerto Lopez
Colorado	Manta (Manta)
	Montecristi (Montecristi)
Chone	Chone

Fuente: Equipo evaluador.

Es importante mencionar que antes del terremoto los servicios de agua potable eran discontinuos y presentaban intermitencias tanto por problemas operacionales como por racionamientos programados (de manera que se pudiera distribuir agua a la mayor parte de la población conectada a las redes domiciliarias). Asimismo, no todos los sistemas de agua potable tenían plantas de tratamiento y sistemas de desinfección del agua operativos. Por ello, muchos hogares, aún teniendo conexión domiciliaria, optaban por comprar agua embotellada para el consumo y preparación de alimentos.

En los sistemas de saneamiento, aparte de la baja cobertura del alcantarillado sanitario, el principal desafío previo al desastre era el tratamiento de las aguas residuales, en particular en los cantones y localidades con potencial y vocación turística.

Según información incluida en la Estrategia Nacional de Agua Potable y Saneamiento<sup>88</sup> e información recopilada y analizada por ARCA, la prestación de los servicios en el área urbana del país es entregada mayoritariamente por los diferentes municipios como prestadores directos (148 cantones, 67 %) y, en

segundo lugar, a través de empresas constituidas para tales fines (73 cantones, 33 %). En el primer caso (prestación directa) los municipios cuentan con un departamento específico para la prestación de estos servicios o se asignan estas responsabilidades a áreas o departamentos generales con que cuentan los municipios.

ARCA ha recopilado y analizado la información proporcionada por 31 GAD<sup>89</sup> (que prestan los servicios al 24 % de la población total del país) de un conjunto de parámetros relacionados con la gestión de los servicios de agua en las cabeceras cantonales. De los 31 GAD para los que se cuenta con información, ocho<sup>90</sup> se encuentran en la zona afectada por el terremoto. A continuación se presenta una descripción de la situación financiera y operacional de estos ocho GAD en el año 2015.

Cobertura de micromedición de agua potable (%)<sup>91</sup>: la cobertura de medidores por hogar era del 69 % en estos municipios, lo cual representa un desafío importante tanto para la operación eficaz del sistema, como para una facturación que evidencie el consumo real por parte de los usuarios.

Continuidad del servicio (%)<sup>92</sup>: el promedio ponderado de horas de servicio de agua potable alcanza el 63 % en los sistemas considerados. Si bien existen zonas en determinados cantones que reciben el servicio de manera continua, una gran parte de la población en la zona afectada por el sismo lo recibe de manera intermitente.

Relación entre costos operativos y facturación por servicios (%)<sup>93</sup>: este indicador, que se refiere tanto a los de agua potable como los de alcantarillado, alcanza en promedio el 146 %. Es decir, los costos operativos superan en casi un 50 % el monto facturado por el servicio. Como parte de los costos operativos se incluyen mano de obra, combustibles, energía eléctrica, productos químicos, consumibles, servicios de terceros, entre otros.

Eficiencia en la recaudación (%)<sup>94</sup>: el monto total recaudado del servicio de agua potable y alcantarillado correspondía al 74 % para los sistemas considerados. Así, en promedio, se deja de recaudar el 26 % del monto facturado, lo cual hace aún más grande la brecha entre los costos operativos y lo que realmente recaudan las empresas por los servicios prestados.

## Costo de la Reconstrucción

En el subsector de agua y saneamiento, se estimó un costo total de reconstrucción de **269 MM USD (31,2 % del sector de infraestructura)** que incluye el costo de la respuesta inmediata al evento, la reconstrucción de activos y los flujos perdidos.

### *Respuesta inmediata al evento*

Para la respuesta inmediata al evento se incurrió en gastos adicionales estimados en 3,5 MM USD.

Desde las primeras evaluaciones de las necesidades de la población afectada y desplazada debido al terremoto, se evidenció que una de las principales prioridades y principal fuente de preocupación era el acceso a agua potable, servicios de saneamiento y promoción de la higiene.

Debido a la suspensión, interrupción y deterioro de servicios de abastecimiento de agua como al desplazamiento de la población a zonas que no contaban con conexiones de agua potable, fue necesario que, bajo la coordinación de la Senagua y la colaboración de las empresas públicas de agua potable, el Ejército, la Cruz Roja y otros actores nacionales e internacionales, se coordinaron las acciones necesarias para proveer agua apta para el consumo humano a la población afectada.

Entre las principales acciones en ese sentido, estuvo la recuperación de algunas de las captaciones y plantas de tratamiento de agua potable. Ambos sistemas producían agua segura que luego sería distribuida por camiones cisternas a los albergues, refugios, asentamientos espontáneos y barrios donde

el agua no llegaba por la red pública debido a daños en las líneas de conducción y/o redes de distribución. Se llegó a contar con aproximadamente 70 tanqueros de diferentes capacidades para distribuir el agua a la población que lo requería. Se espera que este número se reduzca de manera progresiva en la medida que los sistemas se recuperen.

**Imagen 26: Limpieza de colectores de aguas servidas**



Fuente: EAPA San Mateo.

**Imagen 27: Distribución de agua**



Fuente: EAPA San Mateo.

Por otra parte, se instalaron plantas de tratamiento móviles de agua provistas por distintas instituciones, con diferentes capacidades, para producir agua en lugares de alta concentración de población (barrios, albergues y refugios). Se llegó a tener aproximadamente 32 plantas de tratamiento móviles operativas, las mismas que requerían operadores, reactivos y energía eléctrica para funcionar.

La principal afectación en el alcantarillado sanitario es el taponamiento de los colectores por obstrucciones. Estas obstrucciones se han ido solucionando de manera emergente mediante el uso de camiones hydrocleaner en la medida que se producen afloramientos de aguas residuales o asentamiento de terreno.

El costo de la distribución de agua por cisternas fue indicado por la Senagua. Se asumió una proporción del 85 % del costo para el sector urbano, debido al mayor nivel de afectación registrado. El costo de la producción de agua en plantas móviles se obtuvo considerando la operación de 32 plantas y un costo operativo de 52 500 dólares, incluido el del reactivo. En este caso, se asumió que la producción de agua en estas plantas disminuiría, a medida que se fueran rehabilitando los sistemas convencionales. El costo de la limpieza de los sistemas de alcantarillado se estimó en aproximadamente en 800 dólares diarios de hydrocleaners durante un periodo de 6 meses.

**Cuadro 45: Costo de la respuesta inmediata en el subsector agua y saneamiento, 2016**

Componente	Urbano	Rural	Total	Porcentaje
Distribución de agua por cisternas	1,6	0,3	1,9	53,7
Producción de agua por plantas de tratamiento móviles	1,1	0,2	1,3	36,7
Limpieza sistemas de alcantarillado	0,3	0,0	0,3	9,6
<b>Total</b>	<b>3,0</b>	<b>0,5</b>	<b>3,5</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Equipo evaluador.

### Reconstrucción

La interrupción del fluido eléctrico inmediatamente después del terremoto ocasionó que quedaran fuera de servicio una serie de equipos electromecánicos esenciales para el funcionamiento de los sistemas de agua potable, tales como sistemas de bombas en las captaciones, sistemas de funcionamiento de las plantas de tratamiento, sistemas de desinfección y algunas líneas de impulsión. Se observó que casi no existían sistemas de respaldo eléctrico o sistemas generadores alternos en componentes críticos de los sistemas de agua potable. A medida que se fue restableciendo el servicio de energía eléctrica, paulatinamente también volvieron a estar operativos, con algunas dificultades adicionales, los sistemas de agua potable.

Desde los días posteriores al desastre, profesionales de las empresas públicas de agua y saneamiento, de los GAD, la Senagua y ARCA se dedicaron a realizar la evaluación de las afectaciones en los activos del subsector, principalmente en los diferentes componentes de los sistemas de agua. Los sistemas de alcantarillado fueron evaluados posteriormente a medida que se iban recuperando y restableciendo los servicios de agua afectados.

Entre las afectaciones en activos reportadas en los sistemas de agua potable se destacan daños en el equipo electromecánico, desacoples y roturas en sistemas de tuberías de aducción y conducción, fisuras y filtraciones en tanques de reserva, así como daño generalizado en redes de distribución en zonas de suelo.

**Imagen 28: Reparación de rotura en tubería de agua potable**

Fuente: equipo evaluador.

**Imagen 29: Rotura de tubería en Bahía de Caráquez**

Fuente: Banco de Desarrollo del Ecuador.

Se estima que el 76,9 % de la afectación se produjo en los sistemas de agua potable y el 23,1 % en los sistemas de alcantarillado sanitario. Asimismo, el 86,8 % de la afectación ocurrió en las áreas urbanas y el 13,2 % restante en las áreas rurales.

El costo de la reconstrucción de activos en el subsector agua y saneamiento asciende a 264,1 MM USD.

### **Flujos perdidos (producción de bienes y servicios)**

Los flujos totales perdidos por la producción de bienes y servicios son de 1,3 MM USD. Los daños en los sistemas de agua potable y saneamiento, así como el desplazamiento de la población a los albergues, refugios y casas de acogida han provocado tanto la suspensión e intermitencia de los servicios de APS, como la reducción del consumo en las conexiones domiciliarias existentes. Cabe resaltar que se hizo entrega gratuita de agua potable a través de tanqueros y plantas de tratamiento móviles.

Así, se identifican dos fuentes pérdidas: una relacionada con la producción y otra con las ventas. En efecto, existe una menor producción de agua potable entregada por red pública y hay además menos viviendas conectadas a esa red. Estos dos factores inciden negativamente en la recaudación por el servicio. Considerando el ritmo del restablecimiento de estos sistemas durante el primer mes después del desastre, se ha proyectado que las pérdidas se prolongarán en ocasiones por un período de cinco meses hasta lograr restablecer los niveles de los servicios de APS con las características que tenían antes del desastre. Se estima que esta situación generaría pérdidas por 1,3 MM USD. Las estimaciones se realizaron a partir del número de conexiones existentes antes del terremoto y asumiendo un factor de recuperación de la demanda en los cinco meses posteriores<sup>95</sup>.

Estas pérdidas se suman a la ya precaria situación financiera de los prestadores de servicios desde antes del terremoto, por lo que resulta muy difícil que puedan hacer frente a los costos de rehabilitación y reconstrucción de la infraestructura dañada, así como a los costos adicionales que tuvieron que asumir para mantener los servicios después del desastre.

**Cuadro 46: Flujos perdidos en el subsector agua y saneamiento, 2016**

(MM USD corrientes)

Componente	Urbano	Rural	Total	Porcentaje
Reducción de ingreso por no cobro-agua potable	1,0	0,2	1,1	82,9
Reducción de ingreso por no cobro-alcantarillado	0,2	0,0	0,2	17,1
<b>Total</b>	<b>1,2</b>	<b>0,2</b>	<b>1,3</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Equipo evaluador.

## Recomendaciones para la Reconstrucción

Conjuntamente con la Senagua, se definieron algunas recomendaciones relacionadas con la gestión de riesgos frente a posibles desastres, con el objetivo principal de aumentar la resiliencia de este tipo de sistemas, vital para el bienestar de la población y de las actividades productivas. Entre las principales recomendaciones se encuentran:

- definir zonas de riesgo no mitigable y mitigable, con el apoyo de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos;
- evitar ubicar componentes de sistemas de agua potable y saneamiento en zonas de riesgo no mitigable;
- cuando sea posible, dotar de redundancia e interconexión de sistemas de agua;
- proveer sistemas alternos de generación de energía eléctrica a componentes esenciales de sistemas de APS; y,
- en zonas de riesgo mitigable, considerar medidas de reducción de riesgo, para asegurar la sostenibilidad de los sistemas de APS (tipo de uso, tipo de suelo, zona de amenaza, tipo de materiales, estructuración sísmica, etc.).

A fin de diseñar adecuadamente las acciones de recuperación y atender las necesidades emergentes de la población, es necesario que, bajo la coordinación de la Senagua y la concurrencia de los GAD y las Empresas Públicas prestadoras de los servicios de APS, se emprendan las acciones que se detallan continuación:

- evaluar de manera detallada de los daños en los distintos componentes de los sistemas de agua y saneamiento, tanto en zonas urbanas como rurales;
- mantener operativos los sistemas de producción alternativa de agua (plantas de tratamiento móviles) que aseguren una oferta mínima (40 litros por persona al día) a las personas que se encuentran en albergues, refugios o que han visto interrumpido su servicio a causa del sismo;
- planificar la distribución de agua en camiones cisternas a los hogares y barrios que se encuentran sin servicio debido a los efectos del terremoto;
- instalar baterías sanitarias en albergues y refugios; y,
- realizar de manera emergente la limpieza de los sistemas de alcantarillado para evitar la presencia de aguas residuales en vías públicas y de tránsito de personas.

Las acciones a implementarse en los servicios de agua y saneamiento a mediano plazo están orientadas a la reparación de los sistemas de APS afectados para lograr una cobertura y calidad de los servicios en condiciones similares a las que existían antes del terremoto. Asimismo, deben permitir atender las necesidades emergentes de agua y saneamiento de las personas desplazadas y que se encuentran en albergues y refugios. Entre estas acciones destacan: la reparación de los sistemas de agua, la rehabilitación de los sistemas de alcantarillado y la provisión de agua segura y saneamiento para viviendas provisionales (albergues).

Las acciones recomendadas para la reconstrucción serán impulsadas por la Senagua en los cantones afectados. Los tres elementos principales a tomar en consideración son (i) la recuperación y el mejoramiento de la calidad y cobertura de los servicios de agua potable en los cantones afectados; (ii) la recuperación y aumento de cobertura de los servicios de alcantarillado sanitario en los cantones afectados para asegurar la adecuada disposición y el tratamiento de aguas residuales, especialmente en zonas de desarrollo turístico; y (iii) la adquisición de pólizas de seguro para la infraestructura de agua potable y saneamiento en las zona afectadas.



## Transporte

La información para la evaluación fue suministrada por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO), a partir de la inspección realizada por sus funcionarios.

El sector transporte comprende tres subsectores: vialidad, puerto y aeropuerto. Esta sección detalla la información para cada uno de ellos. Para facilitar la comprensión del lector, esta sección inicia con un resumen del costo de reconstrucción del área de transporte.

### Resumen de los Costos de la Reconstrucción

En el subsector transporte se estimó un **costo total de reconstrucción de 244 MM USD (28,3 % del costo del sector de infraestructura)**: 195,5 MM USD en vialidad, 17,1 MM USD en el aeropuerto de Manta y 30,7 MM USD en el puerto de Manta. Además, se estima 1,0 MM USD para la demolición y remoción de escombros en todo el subsector.

La respuesta inmediata al sismo asciende a 1,0 MM USD y corresponden al retiro y disposición de escombros de las edificaciones colapsadas y la remoción, cargue y transporte del material proveniente del desplazamiento de taludes en las vías afectadas por el sismo. Se consideran 150 mil m<sup>3</sup> de escombros con un valor unitario de 1,75 dólares y 750 mil dólares para el transporte de material.

La reconstrucción en el subsector transporte asciende a 231,3 MM USD, que considera la reconstrucción de toda la infraestructura vial, aeroportuaria y portuaria. En infraestructura vial, el costo de reconstrucción asciende a 187,7 millones, 14,9 millones en infraestructura aeroportuaria y 28,7 millones en infraestructura portuaria.

Se estiman 12,0 MM USD en flujos perdidos: 7,8 millones en vialidad, 2,2 millones en el aeropuerto de Manta y 2,0 millones en el puerto de Manta.

## INFRAESTRUCTURA VIAL

### Contexto

La red vial de Ecuador está conformada por 136 003 km. El 7,2 % corresponden a la red vial estatal a cargo del MTO, el 61,6 % a la vías provinciales y el 31,2 % restante a vías cantonales.

**Cuadro 47: Entidades responsables de la red vial y longitud, 2015**

Red vial nacional	Longitud (km)	Entidad responsable
Red vial estatal	9 791	MTO
Red vial provincial	83 849	Consejos Provinciales
Red vial cantonal	42 364	Consejos Municipales
<b>Total</b>	<b>136 003</b>	

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) 2015, Instituto Geográfico Militar (IGM) 2015 e Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) 2014.

La red vial estatal está compuesta por una parte por vías primarias o corredores arteriales, que son consideradas vías estratégicas porque integran a las capitales de provincia, puertos marítimos y pasos por las fronteras binacionales y, por otra, por vías colectoras, que permiten el tráfico rural y regional hacia los corredores arteriales.

Cerca del 70 % de las vías estatales están en buen estado, el 25 % en estado regular y solo el 5 % se encuentra en malas condiciones (véase el cuadro 48).

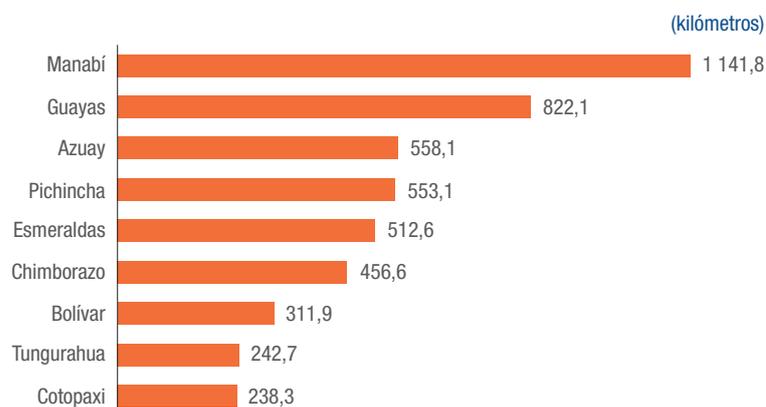
**Cuadro 48: Estado de la red vial estatal, 2016**

Estado	Longitud (km)	Porcentaje
Bueno	6 830	69,7
Regular	2 453	25,1
Malo	508	5,2
<b>Total</b>	<b>9 791</b>	<b>100,0</b>

**Nota:** se usa la definición del MTOP donde buen estado implica que la superficie de rodadura no presenta deterioros de ningún tipo; estado regular que la superficie presenta algunos (pocos) baches y/o fisuras piel de cocodrilo y/o fisuras longitudinales o transversales de ancho mayor a 3 mm; y estado malo que la superficie de rodadura presenta muchos deterioros, de uno de varios de los tipos mencionados anteriormente.  
**Fuente:** Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) marzo de 2016.

## Situación Previa al Desastre

Las afectaciones en la red vial a cargo del MTOP se presentaron en las provincias de Esmeraldas, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Manabí, Bolívar, Azuay y Guayas. De estas, Manabí tiene la mayor extensión de vías estatales con el 11,7 % del total nacional, seguida por Guayas y Azuay.

**Gráfico 14: Longitud de las vías estatales en las provincias afectadas, 2016**

**Fuente:** Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) 2016.

La red vial estatal de estas provincias tiene 4837 km en 179 corredores viales: 22 de ellos administrados bajo concesión, 34 en delegación y los restantes bajo administración directa del MTOP. Antes del desastre, el 79,0 % de las carreteras estaban en buen estado, el 17,1 % en estado regular y el 4,0 % en malas condiciones según la definición del MTOP (véase el cuadro 49).

**Cuadro 49: Estado de la red vial estatal en las provincias afectadas, 2016**

(kilómetros)

Provincia	Estado			Porcentaje		
	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo
Cotopaxi	213	24,9	0	89,6	10,4	0,0
Tungurahua	236	0,0	6	97,4	0,0	2,6
Bolívar	109	123,9	79	34,8	39,7	25,5
Chimborazo	431	12,4	13	94,4	2,7	2,9
Esmeraldas	228	248,8	36	44,4	48,5	7,1
Pichincha	298	252,6	3	53,9	45,7	0,5
Azuay	474	83,6	0	85,0	15,0	0,0
Guayas	822	0,0	0	100,0	0,0	0,0
Manabí	1009	79,4	54	88,4	7,0	4,7
<b>Total</b>	<b>3 820</b>	<b>826,0</b>	<b>191</b>	<b>79,0</b>	<b>17,1</b>	<b>4,0</b>

**Nota:** se usa la definición del MTOP donde buen estado implica que la superficie de rodadura no presenta deterioros de ningún tipo; estado regular que la superficie presenta algunos (pocos) baches y/o fisuras piel de cocodrilo y/o fisuras longitudinales o transversales de ancho mayor a 3 mm; y estado malo que la superficie de rodadura presenta muchos deterioros, de uno de varios de los tipos mencionados anteriormente.  
**Fuente:** Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) marzo de 2016.

## Costo de la Reconstrucción

En infraestructura vial se estimó un costo total de reconstrucción de **195,5 MM USD**, monto que incluye el costo de la reconstrucción de activos y los flujos perdidos.

### Reconstrucción

Como consecuencia del evento sísmico y con el antecedente del incremento de las precipitaciones por efectos del Fenómeno de El Niño, las principales afectaciones registradas en la infraestructura vial fueron los deslizamientos de los taludes, las fallas longitudinales en el pavimento y los daños en los aprches y juntas de dilación de los puentes.

Los daños ocurrieron en 31 vías estatales que representan el 49,8 % del total de vías afectadas, 21 vías provinciales en Esmeraldas y Manabí (46,0 % de la afectación), un puente a desnivel en Guayaquil (2,3 %) y 7 puentes estatales (1,9 %).

El costo de la reconstrucción de activos se estima en 187,7 MM USD.

#### • Infraestructura vial estatal

En la red vial estatal fueron afectados 83,1 km en 31 corredores. Se trata en su mayoría de afectaciones en la calzada por hundimientos profundos, grietas longitudinales medianas y profundas, pérdidas de la banca, desprendimiento de las cunetas y aceras; y desestabilización de taludes.

Solo el 17,3 % del total de las vías de las provincias damnificadas sufrieron daños en su infraestructura. La provincia de Manabí fue la más perjudicada, con 52,9 km afectados, que corresponden a más del 70 % del total de los daños (véase el cuadro 50).

**Cuadro 50: Afectaciones en vías, 2016**

Provincia	Total		Afectaciones	
	Vías	Longitud (km)	Vías	Longitud (km)
Esmeraldas	16	512,6	4	9,8
Pichincha	28	553,1	1	5,0
Cotopaxi	7	238,3	1	1,5
Tungurahua	15	242,7	1	0,5
Chimborazo	14	456,6	1	3,0
Manabí	42	1 141,8	18	52,9
Bolívar	6	311,9	2	8,0
Guayas	28	822,1	1	0,3
Azuay	23	558,1	2	2,1
<b>Total</b>	<b>179</b>	<b>4 837,2</b>	<b>31</b>	<b>83,1</b>

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) 2016.

En cuanto a los puentes, se destaca el buen comportamiento del puente Los Caras, el más largo del país (1980 metros de longitud), que comunica a Bahía de Caráquez con San Vicente y que fue inaugurado a finales de 2010. Este puente solo registró desgarre de los neoprenos que cubren los aisladores sísmicos.

El MTOP efectuó la inspección de 279 puentes, identificando que solo 7 de ellos presentaban afectaciones importantes que requieren trabajos de rehabilitación

- **Infraestructura vial provincial**

Para la estimación de los daños en la infraestructura vial provincial se contó con información suministrada por los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales de Esmeraldas y Manabí, provincias que fueron las más damnificadas. Se identificaron 354,9 km afectados en 21 tramos viales.

**Cuadro 51: Afectaciones en vías provinciales, 2016**

Provincia	Tramos	Longitud (km)
Esmeraldas	12	177,5
Manabí	9	177,4
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>354,9</b>

Fuente: Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) provinciales de Esmeraldas y Manabí, 2016.

- **Infraestructura vial cantonal**

Una afectación importante a nivel cantonal fue el colapso del paso a desnivel en la ciudad de Guayaquil. El paso, construido en 1982, estaba ubicado en la Avenida de Las Américas frente a la Universidad Laica Vicente Rocafuerte, sentido norte-sur. Su estructura estaba conformada por vigas de hormigón pretensadas, apoyadas en cuatro estribos, con una longitud aproximada de 283 metros.

**Cuadro 52: Características y afectación del paso a desnivel - Guayaquil**

Elementos	Cantidad	Longitud (m)	Estado actual
Acceso ( <i>approach</i> ) 1	1	68	Conservado
Acceso ( <i>approach</i> ) 2	1	70	Conservado
Tramo central (3 segmentos)	1	145	Demolido
Pilas (estribos)	4		Demolidos

Fuente: Equipo evaluador.

**Imagen 30: Afectación del paso a desnivel - Guayaquil**



Fuente: Wladimir Torres.

### Flujos perdidos (producción de bienes y servicios)

Los flujos totales perdidos por la producción de bienes y servicios ascienden a 7,8 MM USD, y corresponden a la sumatoria de los ingresos que se dejan de percibir por concepto de la recaudación de los peajes más los mayores costos de operación vehicular por mayores recorridos de los vehículos.

**Cuadro 53: Flujos perdidos en infraestructura de vialidad, 2016**

(MM USD corrientes)

Descripción	Total
Cobro suspendido de peajes	3,2
Mayores recorridos, mayores costos de operación	4,6
<b>Total</b>	<b>7,8</b>

<sup>1</sup> Luego de una actualización del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE), el monto de los flujos perdidos se actualizó a 2,1 MM USD (véase notas 4 y 5).  
Fuente: Equipo evaluador.

#### • Peajes

Las pérdidas por este concepto consideran el valor que deja de percibir el responsable de la vía por el pago de los peajes debido a cierres de vías originados por el desastre.

De acuerdo con la información suministrada por el MTOPE, las siguientes vías con casetas de peaje estuvieron cerradas:

- vía concesionada Rumichaca – Riobamba: cierre de 2 días
- vía concesionada Prefectura de Guayas – Conorte: cierre de 1 día
- vía concesionada Prefectura de Guayas – Conceguá: cierre de 1 día
- vía delegada Prefectura de Pichincha, Alóag – Santo Domingo: cierre de menos de 1 día
- vía delegada Prefectura de Manabí, Puente Bellavista – El Colorado: se mantiene la suspensión del cobro del peaje.

El valor no recaudado por concepto de peajes fue informado al MTOPE por la concesionaria Panavial S.A. y por la Prefectura de Guayas. En el caso de la vía Puente Bellavista – El Colorado, que mantiene la disposición del no cobro del peaje, se tomó el valor promedio diario de recaudo informado por la Prefectura de Manabí al MTOPE. Las pérdidas en este rubro se estiman en 3,2 MM USD<sup>96</sup>.

**Cuadro 54: Pérdidas por no cobro de peajes, 2016**

Vía	Concesionario	Valor /día (USD)	Tiempo de cierre (días)	Vehículos exentos	Total pérdidas (MM USD)
Vía concesionada Rumichaca-Riobamba	MTOPE/Panavial	460 037	2	Ayuda humanitaria	0,9
Vía concesionada Prefectura Guayas-Conorte	Provincia de Guayas / Hidalgo & Hidalgo	182 266	1	Ayuda humanitaria	0,2
Vía concesionada Prefectura Guayas-Conceguá	Provincia de Guayas / Hidalgo & Hidalgo	265 793	1	Ayuda humanitaria	0,3
Vía delegada Prefectura Pichincha, Alóag-Santo Domingo	Provincia de Manabí / Empresa Pública Manavial	67 960	0	Ayuda humanitaria	0,0
Vía delegada Prefectura Manabí, Puente Bellavista-El Colorado	Provincia de Pichincha / Hidalgo & Hidalgo	20 533	90	Todos	1,8
<b>Total</b>					<b>3,2</b>

Fuente: Equipo evaluador.

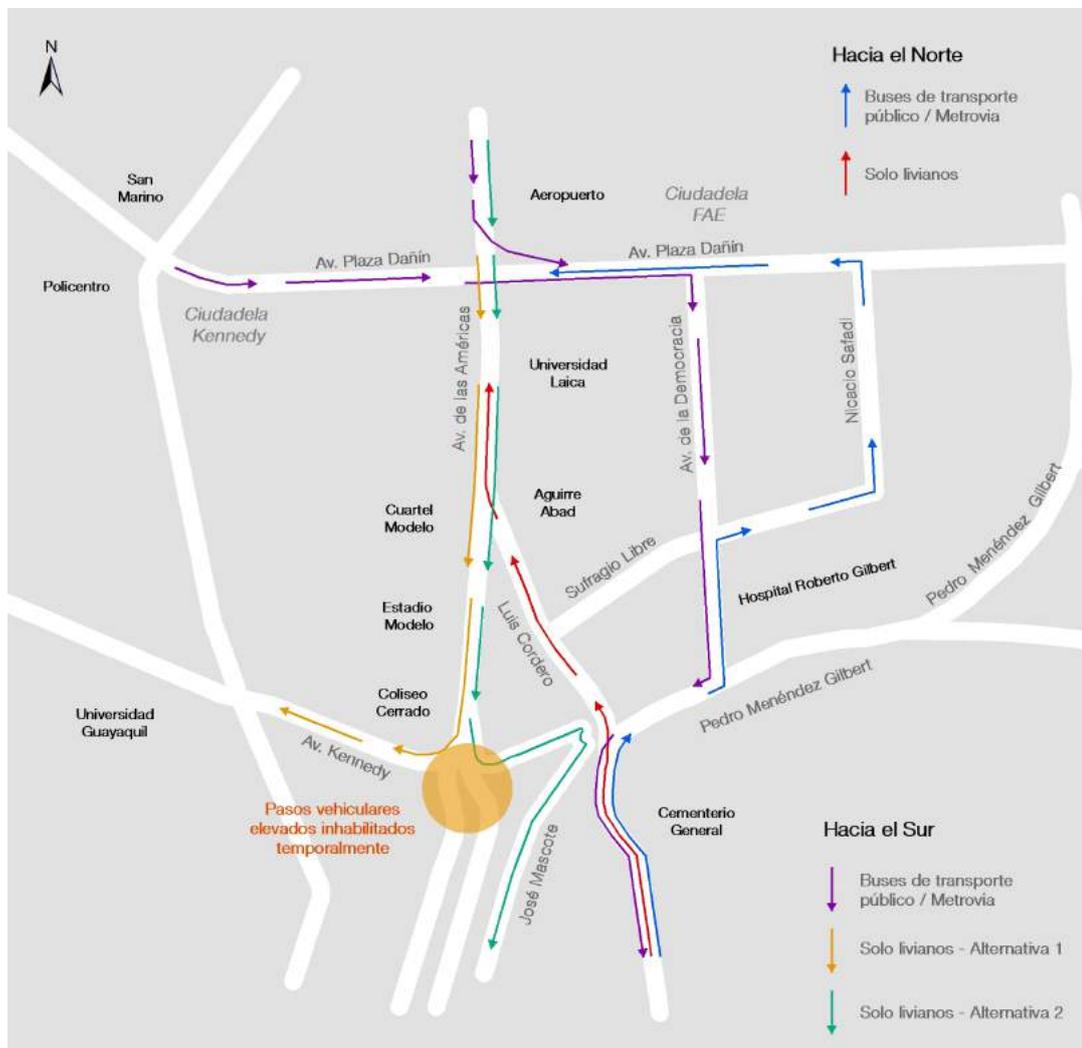
### • Cierres viales

Otra fuente de pérdidas en la infraestructura vial es el incremento en los costos de operación vehicular debido a que se debe recorrer mayores distancias debido a cierres parciales o totales de las vías afectadas. Esta pérdida se estima en 4,6 MM USD<sup>97</sup>.

De acuerdo con la información del MTOP, las vías estatales que presentaron cierres fueron intervenidas de manera inmediata con la maquinaria del ministerio. Así, los cierres viales no duraron más de 24 horas, por lo que no se consideran representativas las pérdidas por este concepto.

En Guayaquil, la afectación en el paso a desnivel ocasionó el cierre de la vía, conllevando la activación de rutas alternas para descongestionar el tráfico vehicular (véase la imagen 31).

**Imagen 31: Rutas alternas a la Av. Las Américas - Guayaquil**



Fuente: Municipio de Guayaquil.

En este caso, las pérdidas corresponden a los costos de operación vehicular adicionales que supone para los vehículos la utilización de rutas alternas a la vía afectada, es decir el recorrido de mayores distancias. Para la estimación, se tendrán en cuenta automóviles particulares y buses (23 líneas con un total de 700 unidades).

Para estimar estos costos de operación adicionales se deberá tener en cuenta los siguientes conceptos:

- **distancia adicional en el recorrido:** corresponde a la diferencia entre la longitud del trayecto origen - destino por la ruta alterna menos la longitud del trayecto origen - destino por la ruta afectada;
- **costos de operación vehicular - COV:** corresponden a los costos de operación de acuerdo con la topografía de la ruta alterna;
- **pérdidas por mayores COV:** el mayor costo corresponderá al producto de la distancia adicional recorrida, por el costo de operación de los buses que transitan por el corredor y por el número de días de cierre de la ruta afectada.
- **TPD:** tráfico promedio diario de buses que transitaban por la vía de Las Américas antes del desastre (700 unidades).

**Cuadro 55: Pérdidas por cierres viales**

Ruta alterna		Longitud ruta normal (km)	Longitud desvío (Km)	Diferencia longitud (Km)	COV plano US\$ /km*	Diferencia Longitud * COV US\$	TPD	Mayores Costos de operación / día US\$
Automovil pequeño	Norte - Sur: Pasaje Verduga - José Mascote - Padre Solano	1,0	1,2	0,2	0,186	0,2232	30 000	6 696
	Sur - Norte: Padre Solano - Avenida Quito - Avenida Cordero cresco - Avenida Las Américas	1,0	2,0	1,0	0,186	0,372	30 000	11 160
Buses	Norte - Sur: Avenida Las Américas- Avenida Plaza del Dañin - Avenida Democracia - Pedro Menéndez Gilbert - Cordero Crespo - Machala - Lejos Lascano	1,0	2,8	1,8	0,932	2,6096	200	522
	Sur - Norte: Padre Lescano - Calle Quito - Avenida Cordero Crespo - Pedro Menéndez Gilbert - Avenida Democracia - Roberto Gilbert - Nicolas Safadí - Avenida plaza Dañin - Avenida Las Américas	1,0	3,7	2,7	0,932	3,4484	200	690
<b>Total mayores costos de operación / día</b>								<b>19 068</b>
<b>Tiempo estimado de cierre: 240 días (MM USD)</b>								<b>4,6</b>

Fuente: Equipo evaluador.

## INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA

### Contexto

Ecuador tiene 25 terminales aéreas, de las cuales 15 tienen vuelos regulares, tanto a nivel nacional como internacional. Los aeropuertos internacionales se encuentran en las ciudades de Quito, Guayaquil, Manta, Esmeraldas y Latacunga. Cada año se movilizan alrededor de 10 millones de pasajeros. De estos, el Aeropuerto Mariscal Sucre de la ciudad de Quito recibe y traslada aproximadamente el 50% de pasajeros, seguido del aeropuerto José Joaquín de Olmedo de Guayaquil con un 33%, el Mariscal Lamar de Cuenca con aproximadamente el 5% y los restantes con un 13%.

### Situación Previa al Desastre

En las provincias de Esmeraldas y Manabí se encuentran tres terminales aéreas: Aeropuerto Coronel Carlos Concha Torres, en Tachina (Esmeraldas); Los Perales, en San Vicente (Manabí); y el Aeropuerto Internacional Eloy Alfaro, en Manta (Manabí).

El Aeropuerto de Tachina está a cargo de la Dirección General de Aviación Civil y es de uso nacional e interfronterizo. En él se registran 2.175 operaciones anuales, de las cuales cerca del 86 % son nacionales. La terminal de pasajeros tiene un área de 1248 m<sup>2</sup> y una pista de 2400 metros de longitud, que permite la entrada de aviones Boeing 767-200.

El Aeropuerto Los Perales tiene operación restringida para vuelos de carga. Dispone de una pista de 2059 metros con capacidad para operar aeronaves Embraer 170. También se encuentra bajo la administración de la Dirección General de Aviación Civil.

El Aeropuerto de Manta cuenta con un área de 628,25 hectáreas, presta servicio internacional y tiene habilitada una base aérea militar en su interior. Esa terminal está catalogada como alterna a los aeropuertos de Quito y Guayaquil para recibir los vuelos internacionales de carga y pasajeros. En 2015 movilizó 272 197 pasajeros, el 82,6 % de vuelos nacionales y se registraron 3793 operaciones aéreas, el 89 % de carácter nacional. La terminal de pasajeros tiene un área de 2352 m<sup>2</sup> y su pista de 2862 metros es de pavimento flexible, con capacidad para Boeing 747-400.

**Cuadro 56: Caracterización del Aeropuerto de Manta, 2016**

Tipo de Aeropuerto	Internacional - Pasajeros (incluye Base Aérea Militar)
Avión crítico	Boeing 747-400 (Aeronave máxima que opera usando Plataforma FAE)
Área total	628,25 hectáreas
Número de operaciones	Nacionales: 3 365 Internacionales: 428
Compañías que operan	Nacionales: TAME EP y AEROGAL Internacionales: AVIOR y LASEC
Torre de control (servicio y facilidades)	Control Tránsito Aéreo, Meteorología, Operaciones, Servicio de Salvamento, Extinción de Incendios y APP.
Manejo y provisión de combustible	Capacidad total en tanques de almacenamiento: 239 351 galones, dos equipos abastecedores.
Dimensión terminal de pasajeros	2 352 m <sup>2</sup>
Dimensión pista de aterrizaje y material	2 862 m x 45 m PAV. FLEX
Calle de rodaje	2 852 m x 22 m PAV. FLEX
Plataforma	200 m x 87 m HORMIGÓN
Hangares	1 hangar Servicio Contra Incendios (SCI) 2 hangares (rentados Mareauto, Rampas Andes) 2 hangaretas (rentadas TAME EP y Helitelrotor)
Entidad responsable	Dirección General de Aviación Civil
Administrador de Aeropuerto	Ing. Adriano Zambrano

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) 2016.

## Costo de la Reconstrucción

En el subsector de aeropuertos se estimó un costo total de reconstrucción de **17,1 MM USD**, que incluye el costo de la reconstrucción y los flujos perdidos.

### Reconstrucción

Las mayores afectaciones se registraron en el Aeropuerto de Manta, donde colapsó la torre de control, se registraron daños en el edificio administrativo, en el terminal de pasajeros y en los sistemas de telecomunicaciones y meteorología.

**Imagen 32: Situación pre y post desastres en el Aeropuerto de Manta - Manabí**



Fuente: Aviación Civil (izq.), MTOP (der.).

Para restablecer la operación aérea se instaló una torre de control portátil entregada por el Gobierno de los Estados Unidos. También se habilitó un terminal provisional con capacidad para 150 pasajeros, con salas de pree embarque, mostradores para compañías de aviación y máquinas de rayos X. Estas soluciones temporales han permitido el arribo de vuelos con ayuda humanitaria y operación comercial doméstica.

La reconstrucción de esta infraestructura asciende a 14,9 MM USD, que consideran: (i) la rehabilitación del terminal de 2465m<sup>2</sup>, (ii) el equipamiento de instalaciones eléctricas y climatización, (iii) la construcción de la torre de control, (iv) la dotación de los equipos de aeronavegación, (v) la instalación de un cuarto de comunicaciones y oficinas, (vi) la habilitación de un cuarto de generadores, y (vii) el establecimiento de instrumentos para reducir la vulnerabilidad de la infraestructura

Cabe mencionar que según información proporcionada por la Dirección General de Aviación Civil, en marzo de 2015 se contrataron pólizas de seguros con la empresa Rocafuerte Seguros S.A., las mismas que tienen un año de duración, hasta el 15 de mayo de 2016. Se contrataron dos pólizas: multiriesgo y de equipo electrónico.

En la póliza de incendio y multiriesgo se encuentran amparadas las edificaciones y obras civiles de propiedad de la Dirección General de Aviación Civil.

**Cuadro 57: Cobertura de la póliza multiriesgo (USD), 2016**

(USD)		
Aeropuerto	Edificio e instalaciones	Muebles y enseres
Manta	765 381	64 546
Esmeraldas	462 074	195 500

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) 2016.

En la póliza de equipo electrónico se encuentran amparados los equipos electrónicos y los sistemas que se encuentran instalados en los aeropuertos del país, de conformidad con los listados remitidos por la Dirección de Navegación Aérea y la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación.

**Cuadro 58: Cobertura de la póliza de equipo electrónico (USD), 2016**

(USD)

Equipos	Manta	Esmeraldas
Telecom	401 838	401 838
ILS	-	413 595
Radar	1 131 535	-
Radar APP	1 045 773	-
AMHS	22 075	22 075
Sistema IP	1 073 272	-

Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOTOP) 2016.

### **Flujos perdidos (producción de bienes y servicios)**

Actualmente el Aeropuerto de Manta no presta servicio para operaciones internacionales, salvo aquellas que involucren ayuda humanitaria. A nivel nacional, los vuelos están operando de manera normal por medio de las aerolíneas TAME EP y Avianca. Por lo anterior, las pérdidas corresponden a los ingresos que se dejan de percibir por disminución de operaciones aéreas, reducción de pasajeros que utilizan la terminal y suspensión del comercio al interior del terminal.

Se estima que las obras de rehabilitación de las infraestructuras tomarán 10 meses. Así, las pérdidas estimadas por las afectaciones del Aeropuerto Internacional Eloy Alfaro ascienden a 2,2 MM USD.

**Cuadro 59: Flujos perdidos en infraestructura aeroportuaria, 2016**

(MM USD corrientes)

Descripción	Total
Tasa aeroportuaria y otros	1,7
Comercios	0,5
Protección al vuelo, aterrizaje y estacionamiento	0,03
<b>Total</b>	<b>2,2</b>

Fuente: Equipo evaluador.

#### **• Disminución de operaciones aéreas**

Al suspenderse las operaciones internacionales, se dejan de percibir los recursos que pagan las aerolíneas por las tasas de protección del vuelo, del derecho al aterrizaje y al estacionamiento. Los ingresos por este concepto corresponden a la sumatoria de los productos de las operaciones aéreas internacionales, en promedio mensual de 2015, por el valor de la tarifa vigente de la tasa de protección al vuelo, del derecho al aterrizaje y del estacionamiento. De esta manera se estima que los ingresos que se dejan de percibir por la disminución en las operaciones aéreas son del orden de los 26 561 dólares debido a la restricción de vuelos internacionales.

**Cuadro 60: Pérdidas por disminución de operaciones aéreas**

Operaciones aéreas internacionales/mes	
2015	35,7
Después del evento	0
Diferencia	35,7
Tasa protección al vuelo (USD)	
Tarifa	68,6
Ingresos mensuales	2 446,7
Derecho de aterrizaje (USD)	
Tarifa	5,87
Ingresos mensuales	209,4
Derecho de estacionamiento (USD)	
Tarifa	0,88
Ingresos mensuales	31,4
<b>Total por 10 meses (MM USD)</b>	<b>0,03</b>

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) 2016 y equipo evaluador.

#### • Reducción de pasajeros que utilizan el terminal

Estas pérdidas corresponden a los ingresos que se dejan de recibir por concepto de la tasa aeroportuaria por uso del terminal, de combustible y otros impuestos reglamentados por la autoridad aeronáutica. Los ingresos se dejaron de percibir debido a que los pasajeros internacionales fueron restringidos después del desastre.

La estimación de este concepto corresponde a la sumatoria del número de pasajeros internacionales, en promedio mensual de 2015, por el valor de la tarifa vigente de las tasas enunciadas anteriormente. Las pérdidas por la disminución en la movilización de los pasajeros internacionales ascienden a 1,7 MM USD.

**Cuadro 61: Pérdidas por disminución de pasajeros en el terminal**

Pasajeros movilizados internacionales/mes	
2015	3 942
Después del evento	0
Diferencia	3 942
Tasa aeroportuaria uso de terminal (USD)	
Tarifa	8,0
Ingresos mensuales	31 536,7
Tasa aeroportuaria combustible (USD)	
Tarifa	25,0
Ingresos mensuales	98 552,1
Otros impuestos (USD)	
Tarifa	9,9
Ingresos mensuales	38 908,4
<b>Total por 10 meses (MM USD)</b>	<b>1,7</b>

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) 2016 y Equipo evaluador.

• **Suspensión del comercio al interior de la terminal**

El comercio que se realizaba al interior de la terminal se suspendió debido a esta no se encuentra operativa y se cuenta con una terminal provisional. Se estima que las pérdidas por comercio representan el 30 % de los ingresos regulados (definidos en los literales anteriores). Este porcentaje fue estimado en base a las referencias de la Agencia Nacional de Infraestructura de Colombia para las concesiones aeroportuarias. Las pérdidas en este rubro se estiman en 51 486 dólares por mes. Para el periodo de 10 meses, la pérdida asciende a 0,5 MM USD.

## INFRAESTRUCTURA PORTUARIA

### Contexto

Ecuador tiene cinco puertos marítimos en el Océano Pacífico: Guayaquil, Manta, Esmeraldas, Bolívar y Machala. El puerto de Guayaquil se encuentra concesionado y posee el mayor movimiento de carga con el 70 % de la carga que sale e ingresa al país. El puerto de Esmeraldas es considerado multipropósito debido a que moviliza productos a granel y para la industria siderúrgica y petrolera.

### Situación Previa al Desastre

La terminal portuaria de Manta es el motor de la economía de la región y se destaca por su desarrollo marítimo, turístico y pesquero. Su condición natural, con profundidades de 12 a 12,5 metros, le permite recibir barcos de hasta 50 mil toneladas y tiene una capacidad para recibir hasta 3000 contenedores. Está conformada por dos muelles con una longitud de 800 m lineales y un ancho de 45 m y un muelle marginal de 620 m (véase la imagen 33).

**Imagen 33: Esquema del muelle del Puerto de Manta - Manabí**



Fuente: Autoridad Marítima de Manta.

## Costo de la Reconstrucción

En puertos se estimó un costo total de reconstrucción de **30,7 MM USD**, que incluye el costo de la reconstrucción y los flujos perdidos.

### Reconstrucción

Las principales afectaciones que se registraron en los muelles del puerto de Manta fueron afectaciones en el muelle marginal (pesquero y de cabotaje) y a muelles internacionales.

En el muelle pesquero y de cabotaje se presentaron daños estructurales severos en los pilotes localizados entre las abscisas 290 y 470, en una longitud de 180 m de los 620 m que tiene de longitud el muelle. La Autoridad Portuaria realizó trabajos de emergencia para el tramo del muelle que no fue tan afectado con el propósito de habilitar parte de esta infraestructura.

La sección de muelles internacionales tiene dos muelles con cuatro atracaderos y se encuentra al 50% de su capacidad.

En el muelle 1, la vía de acceso sufrió asentamientos en una longitud aproximada de 80 m y no se encuentra operativo. El MTOP no ha realizado trabajos emergentes para nivelar la vía de acceso ya que de acuerdo al ministerio, los trabajos durarán varias semanas, por lo que se está analizando una solución provisional por parte de la Subsecretaría de Puertos.

En el muelle 2 la vía de acceso sufrió asentamientos. Este muelle se encuentra operativo con limitaciones, se están receptando buques que traen ayuda humanitaria y buques pesqueros industriales, según el espacio disponible en el muelle.

El patio 700 se encuentra colapsado y los patios 500 y 600 presentan problemas en la cerca perimetral y asentamiento por la licuefacción.

De acuerdo con la información reportada por el MTOP, la rehabilitación del puerto por los daños causados por el sismo se ha estimado en 28,7 MM USD, que incluyen la infraestructura y el establecimiento de instrumentos para reducir la vulnerabilidad del puerto.

La Autoridad Portuaria de Manta tiene aseguradas sus instalaciones por 54,3 MM USD con una póliza multirisgos para todo tipo de daños, incluyendo terremotos, vigente por un año (del 4 de septiembre de 2015 al 4 de septiembre de 2016).

### Flujos perdidos (producción de bienes y servicios)

Las pérdidas se producen por la reducción en la operatividad del puerto de Manta. Se estiman teniendo en cuenta los ingresos que se dejan de percibir por concepto de la carga que se deja de movilizar y los ingresos por el número de buques que dejan de arribar al puerto. Las pérdidas totales por flujos perdidos en el Puerto de Manta se estiman en 2,0 MM USD.

**Cuadro 62: Flujos perdidos en infraestructura portuaria, 2016**

(MM USD)	
Descripción	Total
Ingresos no percibidos por carga no movilizada	1,6
Ingresos no percibidos por buques	0,3
<b>Total</b>	<b>2,0</b>

Fuente: Equipo evaluador.

- ***Ingresos no percibidos por carga no movilizada***

La determinación de esta pérdida se basa en las pérdidas reales reportadas por la Autoridad Portuaria durante el período comprendido entre el 17 de abril y el 4 de mayo y corresponden a la carga que dejó de movilizarse en el puerto (véase el anexo A1-1). En este periodo de 18 días, las pérdidas registradas por ingresos que se dejaron de recibir por 17 110 toneladas de carga no movilizada fueron de USD 36 042, es decir USD 0,12 dólares por tonelada por día. Extrapolando esta información, las pérdidas por mes serían de USD 3,51 por tonelada.

Considerando que el promedio de carga movilizada por mes en los últimos cinco años es de 66 525 toneladas (véase el anexo A1-2), las pérdidas por carga no movilizada ascienden a 1,6 MM USD. Se considera que la rehabilitación del puerto tomará 7 meses.

- ***Pérdidas por buques que dejan de arribar al puerto***

La determinación de estas pérdidas se hace a partir de las pérdidas reales reportadas por la Autoridad Portuaria durante el período comprendido entre el 17 de abril y el 4 de mayo, por los buques que habían informado su arribo al puerto, pero que no llegaron (véase el anexo A1-3).

Las pérdidas registradas durante estos 18 días fueron de USD 25 828, es decir una pérdida de 1434,9 dólares por día. Durante un mes, las pérdidas serían de USD 48 746. Considerando un promedio de 34 buques por mes en los últimos cinco años (véase el anexo A1-4), las pérdidas por buques que dejan de arribar al puerto ascienden a 0,3 MM USD.

## **Recomendaciones para la Reconstrucción**

Se consideran cinco recomendaciones fundamentales para la reconstrucción del subsector: (i) fortalecer la gestión de riesgos, (ii) fortalecer la capacidad del subsector para reducir los posibles efectos negativos de fenómenos naturales y climatológicos, (iii) establecer prioridades para las intervenciones en infraestructura vial, (iv) fortalecer la gestión de la información y del conocimiento y (v) fortalecer la articulación de las políticas nacionales y locales.

- ***Fortalecer la gestión de riesgos***

Es imprescindible que se implementen estrategias y acciones para anticipar los efectos que pueden generar los fenómenos naturales, prevenir los riesgos asociados y prepararse de manera efectiva. Así, se recomienda la incorporación de la gestión de riesgos en la planificación sectorial y en el desarrollo de sus proyectos de infraestructura de transporte. La gestión de riesgos comprende la identificación de condiciones de amenazas y vulnerabilidades, la estructuración de programas de reducción de riesgos y la realización de campañas de mantenimiento preventivo.

Es pertinente empezar todo este proceso a partir del fortalecimiento institucional mediante la sensibilización y capacitación de sus funcionarios sobre lo que es la gestión de riesgos de desastres. Además, resulta fundamental contar con el compromiso del nivel directivo para enfrentar este reto. Dentro del fortalecimiento institucional se sugiere la creación de un grupo al interior del MTOP que lidere y coordine, con las diferentes áreas del ministerio, la incorporación de la gestión de riesgos en la agenda del subsector.

- ***Fortalecer la capacidad del subsector para reducir los posibles efectos negativos de fenómenos naturales y climatológicos***

Se recomienda la formulación de planes de contingencia para reducir los posibles efectos negativos de amenazas naturales y de fenómenos como La Niña y El Niño, teniendo en cuenta la tendencia de estos fenómenos a convertirse en eventos más fuertes y recurrentes en el mediano y largo plazo debido al cambio climático.

Por otro lado, se debe contar con planes de redundancia de la red vial, en los que se identifiquen las vías que pueden servir de rutas alternas a la red vial estatal y vías de mayor riesgo.

- ***Establecer prioridades para las intervenciones en infraestructura vial***

Se recomienda priorizar las intervenciones de recuperación sobre aquellos corredores viales que movilizan mayores volúmenes de tráfico, realizando una evaluación sobre la necesidad de adelantar la reposición de la carretera afectada o la necesidad de llevar a cabo la reconstrucción mediante la ejecución de obras de mayor envergadura para reducir la vulnerabilidad del corredor.

- ***Fortalecer la gestión de la información y del conocimiento***

Se recomienda la producción de documentos técnicos, boletines, estadísticas, manuales o cartillas que contengan información sobre la caracterización de la infraestructura de transporte y detalle de la movilización de carga y pasajeros por modo de transporte. Esto con el propósito de disponer de herramientas para la formulación y adopción de políticas y para la toma de decisiones en materia de inversiones e intervenciones.

- ***Fortalecer la articulación de las políticas nacionales y locales***

Finalmente, es importante crear instancias y mecanismos que permitan la articulación de las políticas estatales en los planes que desarrollan las provincias. Es necesario generar capacidades en el nivel regional, a partir del conocimiento y las experiencias del MTOP. En la medida en que el MTOP avance en la incorporación de la gestión del riesgo de desastres, se recomienda socializarla con los gobiernos provinciales para incentivarlos a trabajar en este mismo sentido. Se sugiere la creación de un grupo al interior del MTOP, que se encargue de apoyar y articular todas las políticas y planes con las regiones.



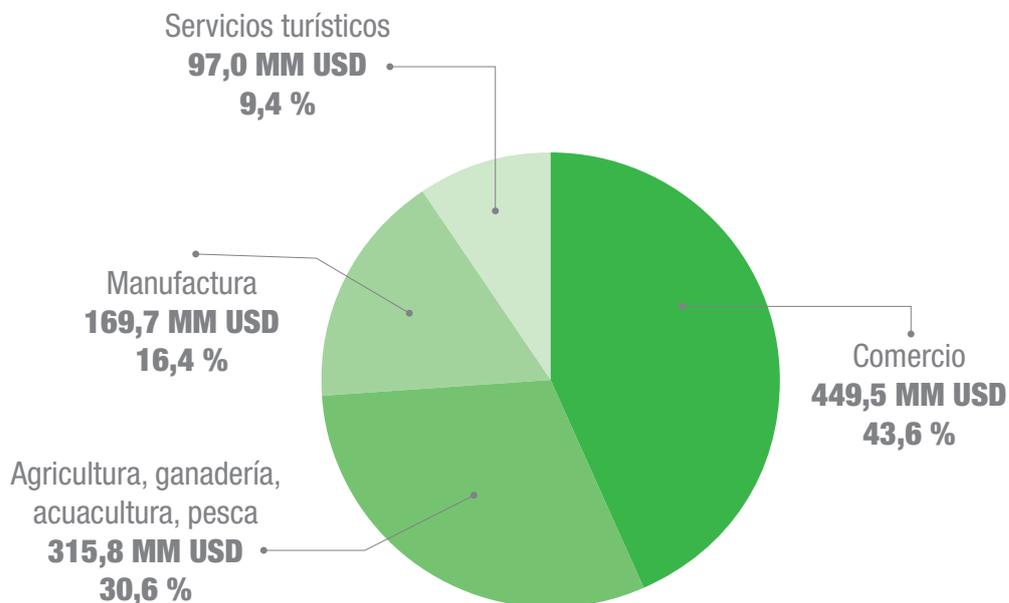
## SECTOR PRODUCTIVO



En esta sección se presentan los impactos del terremoto en el sector productivo, que incluye los subsectores de manufactura y comercio; turismo; y agricultura, ganadería, acuicultura y pesca.

El **costo de la reconstrucción del sector productivo asciende a 1032 MM USD**, que representan el 30,9 % del monto total de reconstrucción del país. De esta cifra, el 49,9 % corresponde a flujos perdidos, el 48,3 % a la reconstrucción y el 1,7 % a la respuesta inmediata al evento. Asimismo, el 43,6 % del costo corresponde al subsector comercio, el 30,6 % a agricultura, ganadería, pesca y acuicultura, el 16,4 % a manufactura y el 9,4 % restante a turismo.

**Gráfico 15: Costo de la reconstrucción por subsector**



Para la estimación de los costos en el sector productivo se diseñó y aplicó una encuesta específica. La Encuesta para la Evaluación de los Efectos del Sismo en los Sectores Productivos fue diseñada por el INEC con la asistencia técnica de CEPAL y fue aplicada en diez cantones: Chone, Jama, Jaramijó, Manta, Montecristi, Muisne, Pedernales, Portoviejo, San Vicente y Sucre (ver anexo 2)<sup>98</sup>. La encuesta se levantó entre el 2 y 6 de mayo de 2016 y fue aplicada a una muestra del Directorio de Empresas y Establecimientos del INEC de 2014, la más reciente disponible. La encuesta clasifica a las empresas en tres grupos: pequeñas (de 10 a 49 empleados e ingresos de entre USD 100 000 y 1 MM USD), medianas (de 50 a 199 empleados e ingresos de entre un 1 y 5 MM USD) y grandes (200 o más empleados y ventas mayores a los 5 MM USD)<sup>99</sup>.

La información sobre la situación previa al desastre fue obtenida mediante el procesamiento del formulario de impuesto a la renta 2014 del Servicio de Rentas Internas. La información se obtuvo de las personas jurídicas y naturales domiciliadas en los diez cantones mencionados anteriormente. Cabe mencionar que la información disponible permite agrupar a las empresas en dos categorías adicionales: microempresas (menos de 10 empleados y menos de USD 100 000 de ingresos) y personas naturales.

En el subsector de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca se utilizan otras fuentes de información que son detalladas en el capítulo respectivo.





## Manufactura y Comercio

### MANUFACTURA

#### Contexto

En los últimos 15 años, el sector manufacturero en Ecuador experimentó un crecimiento interanual promedio del 4,1 %, similar al crecimiento promedio nacional del PIB del 4,2 %<sup>100</sup>. Respecto del valor agregado bruto nacional, esta actividad representa el 12,5 %. En términos del empleo representa el 10,5 % del total de la economía<sup>101</sup>.

En los catorce cantones más afectados, esta actividad económica representa el 7,8 % del valor agregado bruto<sup>102</sup>. Respecto del valor agregado bruto nacional, la contribución de la producción regional es del 1,1 %. Cabe mencionar que de los cuatro subsectores productivos analizados en el presente documento (agricultura, ganadería, acuicultura y pesca; comercio; servicios turísticos y manufactura), la manufactura representa el 37,3 % del valor agregado.

En los diez cantones en los que se levantó la encuesta, el subsector manufactura representa el 42,2 % de la producción. El directorio de empresas del INEC registra 239 empresas en estos cantones: 32 empresas grandes, 21 medianas y 186 pequeñas y microempresas.

#### Situación Previa al Desastre

El valor total de los activos de las empresas del subsector es de 2747 MM USD, de los cuales el 93,5 % eran propiedad de empresas grandes. La dominancia del grupo de empresas grandes se da en todos los tipos de activos (véase el cuadro 63).

Para los grupos de empresas grandes y empresas medianas, las categorías edificios e instalaciones, y maquinaria y equipo representaron el 70,0 % y el 67,1 %, respectivamente, del total de los activos. Para las empresas pequeñas y las microempresas, estos porcentajes fueron del 92,5 % y el 92,9 %, respectivamente. La diferencia entre esas dos agrupaciones radica en que tanto las empresas grandes como las empresas medianas tienen inventarios de materia prima y de bienes terminados.

**Cuadro 63: Activos del subsector manufactura, 2014<sup>1</sup>**

(MM USD corrientes)

Tamaño	Edificios e instalaciones	Maquinaria y equipos	Vehículos	Mobiliario	Materia prima	Bienes terminados <sup>3</sup>	Total de activos	Porcentaje
Empresas grandes	682,8	1 116,2	40,6	34,7	377,5	317,6	2 569,4	93,6
Empresas medianas	21,8	30,4	4,0	1,3	12,1	8,2	77,8	2,8
Empresas pequeñas	17,8	9,6	1,2	0,4	0,6	0,0	29,6	1,1
Microempresas	15,4	2,7	0,2	0,1	0,4	0,6	19,4	0,7
Personas naturales <sup>2</sup>	19,9	13,0	7,4	1,0	2,9	6,3	50,5	1,8
<b>Total</b>	<b>757,7</b>	<b>1 171,9</b>	<b>53,4</b>	<b>37,5</b>	<b>393,5</b>	<b>332,7</b>	<b>2 746,7</b>	<b>100,0</b>

<sup>1</sup> No se incluye depreciación.

<sup>2</sup> No se pudo clasificar por tamaño de ventas, por lo que se presenta un agregado de esta categoría.

<sup>3</sup> Incluye mercadería.

**Fuente:** Servicio de Rentas Internas (SRI), procesamiento del formulario de impuesto a la renta 2014 (personas jurídicas y naturales para el universo de empresas domiciliadas en los 10 cantones priorizados).

Al igual que en el caso de los activos, en las ventas de este subsector hay una dominancia de las empresas grandes, que representan el 96,5 % de las ventas manufactureras, seguidas por las personas naturales y empresas medianas, con 1,9 % y 1,2 %, respectivamente.

Otro aspecto que vale la pena destacar es que las ventas de este subsector en 2014 fueron 1,7 veces el valor de los activos. En este sentido es de esperar que la estimación del valor bruto de producción (VBP) perdido supere a la afectación en acervos, siguiendo el patrón de la línea base. Por otra parte, las ventas del subsector manufacturero representaron el 49,6 % de las ventas de los sectores productivos evaluados en este reporte.

**Cuadro 64: Ventas del subsector manufactura, 2014**

(MM USD corrientes)

Tamaño	Ventas <sup>2</sup>	Porcentaje
Empresas grandes	4 503,3	96,5
Empresas medianas	54,6	1,2
Empresas pequeñas	18,3	0,4
Microempresas	1,1	0,0
Personas naturales <sup>1</sup>	90,6	1,9
<b>Total</b>	<b>4 667,9</b>	<b>100,0</b>

<sup>1</sup> No se pudo clasificar por tamaño de ventas, por lo que se presenta un agregado de esta categoría.

<sup>2</sup> Las ventas están constituidas por ventas netas locales gravadas con tarifas de 12 % de IVA, ventas netas locales gravadas con tarifa cero o exentas de IVA y exportaciones netas.

Fuente: Servicio de Rentas Internas (SRI), procesamiento del formulario de impuesto a la renta 2014 (personas jurídicas y naturales para el universo de empresas domiciliadas en los 10 cantones priorizados).

## Costo de la Reconstrucción

En el subsector manufactura se estimó un **costo total de reconstrucción de 170 MM USD (16,4 % del sector productivo)** que incluye el costo de la respuesta inmediata al evento, la reconstrucción de activos y los flujos perdidos.

### Respuesta inmediata al evento

Para la respuesta inmediata al evento, se incurrieron en costos adicionales estimados en 5,7 MM USD, 93,6 % de los cuales fueron incurridos por empresas grandes, seguido por empresas pequeñas, 3,7 % (véase cuadro 65).

**Cuadro 65: Costo de la respuesta inmediata en el subsector manufactura, 2016**

(MM USD corrientes)

Tamaño	Respuesta inmediata	Porcentaje
Empresas grandes	5,3	93,6
Empresas medianas	0,2	2,7
Empresas pequeñas	0,2	3,7
<b>Total</b>	<b>5,7</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Encuesta para la Evaluación de los Efectos del Sismo en los Sectores Productivos.

Los principales rubros entre los que se distribuyeron los costos adicionales en el sector manufacturero fueron: contratación de personal para el giro del negocio (24,7 %), arriendo de otro local (17 %), remoción de escombros (11,2 %) y otros (47,1%).

Entre los distintos tamaños de empresas se encuentran diferencias entre rubros de gasto. Por ejemplo en el caso de las pequeñas empresas, destacan la compra de agua y la remoción de escombros (18,1 % cada uno), alquiler de planta eléctrica (12,4 %) y la compra de combustibles y lubricantes (11,4 %). En las empresas medianas destaca la remoción de escombros (6,4 %, la mayoría del gasto está en otras categorías). En las empresas grandes los rubros más destacados fueron la contratación de personal adicional (25,9 %), el arriendo de local (18,2 %), la remoción de escombros (11,1 %) y el alquiler de vehículos y fletes (9,4 %).

### Reconstrucción

Se estima que se perdió el 2,4 % del total de activos del subsector<sup>103</sup>. El valor de las afectaciones en activos de las empresas grandes representó el 69,1 % de la afectación total. Por su lado, las afectaciones en activos de empresas pequeñas representó el 21,9% de la afectación total. Un supuesto razonable es que los activos del primer grupo están asegurados mientras que no es el caso del segundo. En este sentido, deberían diseñarse intervenciones focalizadas en esos grupos<sup>104</sup>.

El 75,6 % del valor de las afectaciones en activos se dio en edificaciones e instalaciones, y maquinaria y equipos. Otros activos importantes afectados fueron los inventarios de materia prima y mercadería que representaron el 22,8 % del total. Para las empresas grandes y para las empresas medianas las afectaciones en inventarios alcanzaron 27,7 % y 21,2 %, respectivamente.

**Imagen 34:** Afectación en planta embotelladora de aceite. Manta - Manabí



Fuente: equipo evaluador

Una característica que tiene el subsector manufacturero en la zona analizada es la gran preponderancia de empresas que se dedican a la producción de alimentos y bebidas, algunas de las cuales abastecen a todo el país. Esto evidencia la dominación de las empresas grandes en esta rama. El 90,4 % de las afectaciones en activos se dieron en empresas dedicadas a producir este tipo de productos. En el caso de las empresas manufactureras no alimenticias, destaca el hecho que el mayor porcentaje de afectaciones, el 66,0 %, ocurrió en el grupo de las empresas pequeñas.

La reconstrucción en el sector manufactura asciende a 72,0 MM USD<sup>105</sup>.

### Flujos perdidos (producción de bienes y servicios)

Los flujos totales perdidos por la producción de bienes y servicios son de 92,0 MM USD. En el sector formal, el valor bruto de producción (VBP) que se perdió es de 87,2 MM USD lo que representa el 1,9 % del total de las ventas del sector formal en la línea base. El VBP perdido de las empresas grandes representó 91 % del total del sector formal, mientras que el de las empresas pequeñas el 5,1 %, también del sector formal.

Las empresas manufactureras dedicadas a la elaboración de alimentos y bebidas registraron el 93,5 % de las pérdidas en ventas formales. Dentro de ellas, el grupo de empresas grandes registró el 94,0 % del VBP formal perdido. Respecto de la manufactura no alimenticia, las pequeñas empresas sufrieron el 50,1 % de las pérdidas formales, seguidas por las empresas grandes con el 47,7% de las pérdidas formales.

Según datos de la Encuesta Exhaustiva del INEC 2011, el subsector manufacturero tenía en la región costa 19 166 microempresas (las empresas grandes, medianas y pequeñas sumaban 916 establecimientos). En términos de empleo, la microempresa representó el 16,5 % del total mientras que en producción representó el 3,7 %. Con el objeto de estimar el efecto del evento sobre las microempresas –como una aproximación al sector informal–, se partió del supuesto que la estructura entre el sector formal e informal de la citada encuesta se mantiene constante. Bajo ese supuesto, las pérdidas estimadas para el sector informal fueron de 4,7 MM USD.

**Cuadro 66: Flujos perdidos en el subsector manufactura, 2016**

(MM USD corrientes)

Tamaño	Flujos perdidos	Porcentaje
Empresas grandes	79,4	86,4
Empresas medianas	2,7	3,0
Empresas pequeñas	5,1	5,6
Sector informal	4,7	5,1
<b>Total</b>	<b>92,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Encuesta para la Evaluación de los Efectos del Sismo en los Sectores Productivos.

## COMERCIO

### Contexto

El subsector comercio en Ecuador experimentó, en los últimos quince años, un crecimiento interanual promedio del 4,0 %, similar al promedio nacional de crecimiento del PIB que es del 4,2 %. Respecto del valor agregado bruto nacional esta actividad representó el 10,7 %. Cabe mencionar que, al igual que en el caso anterior, en este subsector las afectaciones, flujos perdidos y costos de la respuesta inmediata corresponden completamente a entidades privadas.

En los catorce cantones más afectados esta actividad económica representa el 15,6 % del valor agregado bruto, superando en esta dimensión a todos los sectores productivos en este reporte. En los cuatro subsectores productivos reportados, el comercio representó el 30,2 %, siendo el de mayor peso luego del sector manufactura.

En los diez cantones en los que se levantó la encuesta, el subsector comercio representa el 32,2 % de la producción. El directorio de empresas del INEC registra 1553 empresas en estos cantones (6,5 veces las empresas de manufactura). De estas, 40 son empresas grandes, 275 medianas y 1238 son empresas pequeñas. Las empresas en este subsector representan el 67,3 % del total de las empresas que integran el directorio en los cantones analizados.

Una característica de este subsector es la heterogeneidad que se presenta, no solo en la diversidad de actividades que lo componen sino también respecto del tamaño de las empresas. Debido a que los efectos de los desastres y sus impactos tienen un carácter local, la unidad que se debe analizar es el establecimiento comercial y no la empresa, ya que generalmente las cadenas comerciales se distribuyen en amplios sectores geográficos. Sin embargo, la información disponible solo permite identificar las ventas en el lugar donde la empresa tiene su dirección jurídica y no donde están localizados los establecimientos. Con la finalidad de reflejar el impacto en la economía regional, se hicieron imputaciones en la base datos de empresas para aproximar la venta en establecimientos de los cantones priorizados.

### Situación Previa al Desastre

El valor total de los activos de las empresas del subsector es de 1194,8 MM USD de los cuales el 58,0 % pertenecen a empresas grandes (véase el cuadro 67). Las empresas medianas tienen el 2,9 % de los activos y las empresas pequeñas el 1,2 %. Las personas naturales, en las que están incluidas empresas de distinto tamaño, poseen el 37,1 %<sup>106</sup>.

**Cuadro 67: Activos del subsector comercio, 2014<sup>1</sup>**

(MM USD corrientes)

Tamaño	Edificios e instalaciones	Maquinaria y equipos	Vehículos	Mobiliario	Materia prima	Bienes terminados <sup>3</sup>	Total de activos	Porcentaje
Empresas grandes	304,6	156,3	26,6	6,5	44,0	154,3	692,4	58,0
Empresas medianas	14,7	2,9	3,7	1,1	0,3	12,2	34,9	2,9
Empresas pequeñas	9,9	1,8	1,4	0,2	1,1	0,1	14,5	1,2
Microempresas	5,2	0,2	0,5	0,1	0,1	3,3	9,4	0,8
Personas naturales <sup>2</sup>	138,5	26,4	50,7	7,8	8,6	211,5	443,6	37,1
<b>Total</b>	<b>473,0</b>	<b>187,6</b>	<b>82,9</b>	<b>15,7</b>	<b>54,1</b>	<b>381,4</b>	<b>1 194,8</b>	<b>100,0</b>

<sup>1</sup> No se incluye depreciación.

<sup>2</sup> No se pudo clasificar por tamaño de ventas, por lo que se presenta un agregado de esta categoría.

<sup>3</sup> Incluye mercadería.

**Fuente:** Servicios de Rentas Internas (SRI), procesamiento del formulario de impuesto a la renta 2014 (personas jurídicas y naturales para el universo de empresas domiciliadas en los 10 cantones priorizados).

Desde el punto de vista de los activos, las categorías edificios e instalaciones, y maquinarias y equipos tienen un peso del 55,3 % en el total de activos<sup>107</sup>. La categoría que le sigue es bienes terminados<sup>108</sup> con el 31,9 %. Entre los activos de las empresas grandes predominan los edificios e instalaciones con el 44,0 %, maquinaria y equipos con el 22,6 % y los bienes terminados con el 22,3 %.

En la línea base, las ventas de este subsector fueron de 3506,4 MM USD. La relación entre las ventas y los activos fue de 3,1. Cabe resaltar que, en este caso, las ventas no son equivalentes a la producción. El VBP se calcula descontando de la producción el costo de las mercaderías. El VBP perdido fue de aproximadamente 411,5 MM USD<sup>109</sup>. En este subsector el 96,3 % de las ventas se repartieron entre las empresas grandes y las personas naturales. Este último grupo fue el que predominó con el 49,4 %.

**Cuadro 68: Ventas del subsector comercio, 2014**

(MM USD corrientes)

Tamaño	Ventas <sup>2</sup>	Porcentaje
Empresas grandes	1 645,8	46,9
Empresas medianas	106,4	3,0
Empresas pequeñas	21,3	0,6
Microempresas	0,6	0,0
Personas naturales <sup>1</sup>	1 732,3	49,4
<b>Total</b>	<b>3 506,4</b>	<b>100,0</b>

<sup>1</sup> No se pudo clasificar por tamaño de ventas, por lo que se presenta un agregado de esta categoría.

<sup>2</sup> Las ventas están constituidas por ventas netas locales gravadas con tarifas de 12 % de IVA, ventas netas locales gravadas con tarifa cero o exentas de IVA y exportaciones netas.

**Fuente:** Servicio de Rentas Internas (SRI), procesamiento del formulario de impuesto a la renta 2014 (personas jurídicas y naturales para el universo de empresas domiciliadas en los 10 cantones priorizados).

## Costo de la Reconstrucción

En el subsector comercio se estimó un **costo total de reconstrucción de 449 MM USD (43,6 % del sector productivo)**, valor que incluye el costo de la respuesta inmediata al evento, la reconstrucción de activos y los flujos perdidos.

### Respuesta inmediata al evento

Para la respuesta inmediata al evento, los costos adicionales se estimaron en 8,2 MM USD, de los cuales el 40,9 % de los cuales fueron asumidos por empresas grandes y el 31,6 % por empresas pequeñas (véase el cuadro 69).

El principal gasto en que incurrieron las empresas pequeñas y medianas fue la remoción de escombros, con el 25,4 % y el 29,6 % respectivamente. En las empresas grandes el principal rubro fue la compra de combustibles y lubricantes con el 3,3 % y la mayor parte de los costos de la respuesta inmediata se asumieron en otros rubros.

**Cuadro 69: Costo de la respuesta inmediata en el subsector comercio, 2016**

(MM USD corrientes)

Tamaño	Respuesta inmediata	Porcentaje
Empresas grandes	3,4	40,9
Empresas medianas	2,2	27,5
Empresas pequeñas	2,6	31,6
<b>Total</b>	<b>8,2</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Encuesta para la Evaluación de los Efectos del Sismo en los Sectores Productivos.

## Reconstrucción

El subsector comercio sufrió importantes afectaciones en sus activos. Se estima que se perdió el 11,3 % del total de los activos del subsector en la línea base<sup>110</sup>. En términos proporcionales, entre los sectores productivos, este fue el más afectado en los cantones en que se realizó la encuesta (40,3 %).

La afectación registrada en los activos se concentró en las empresas de comercio al por menor. De estos, el 51,9 % tuvo lugar en la pequeña empresa. Esta cifra sube al 83,1 % si se incluye a la empresa mediana. Este resultado indica que la afectación está concentrada en el grupo de la pequeña empresa. Según la evidencia en otros países, es posible que los activos de estas empresas no se encuentren

asegurados, lo cual puede incidir en las políticas que se consideren para la recuperación de este subsector. En el caso de las empresas de comercio al por mayor, el 67,8 % de la afectación en activos se concentró en las empresas grandes y empresas medianas.

La reconstrucción de activos en el subsector comercio asciende a 156,0 MM USD<sup>111</sup>.

### **Flujos perdidos (producción de bienes y servicios)**

Los flujos totales perdidos por la producción de bienes y servicios son de 285,3 MM USD. En el sector formal, la estimación de las ventas perdidas es de 199,4 MM USD, lo que representó el 5,7 % del total de las ventas del sector formal en la línea base. Las empresas grandes concentraron el 43,4 % de las pérdidas del sector formal y las empresas pequeñas el 31,1 %.

**Imagen 35: Mercado afectado. Calceta - Manabí**



Fuente: equipo evaluador

Las ventas perdidas se distribuyeron casi equitativamente entre las ramas del comercio al por mayor en el sector formal (51,7 %) y 48,3 % en el comercio al por menor. Lo que sí difiere entre ambas ramas es la distribución por tamaño de empresa. En el caso del comercio al por mayor, las empresas grandes concentraron el 53,2 % de las ventas perdidas en el sector formal mientras que en el comercio al por menor, las empresas pequeñas concentraron el 40,7 %.

El VBP formal que se perdió fue de 97,8 MM USD, lo que representa el 34 % del total de las ventas formales perdidas. El VBP perdido del comercio formal e informal fue de 79,4 y 18,4 MM USD respectivamente. En el sector formal las pérdidas de VBP de las empresas grandes representaron el 53 % del total, el de las empresas medianas el 24 % y el de las empresas pequeñas el 23 %.

Según datos de la Encuesta Exhaustiva del INEC 2011, el subsector comercio tenía en la región Costa 95 696 microempresas (las empresas grandes, medianas y pequeñas sumaban 1760 establecimientos). En términos de empleo, la microempresa representó el 44,7 % del total y en términos de producción el 30,8 %. Con el objeto de estimar el efecto del evento sobre este grupo de empresas - como una aproximación al sector informal -, se partió del supuesto que la estructura entre el sector formal e informal de la citada encuesta se mantiene constante. Bajo ese supuesto, las pérdidas estimadas para el sector informal fueron de 85,9 MM USD.

**Cuadro 70: Flujos perdidos en el subsector comercio, 2016**

(MM USD corrientes)

Tamaño	Flujos perdidos	Porcentaje
Empresas grandes	86,5	30,3
Empresas medianas	50,9	17,8
Empresas pequeñas	62,0	21,7
Sector informal	85,9	30,1
<b>Total</b>	<b>285,3</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Encuesta para la Evaluación de los Efectos del Sismo en los Sectores Productivos.

## Recomendaciones para la Reconstrucción

A diferencia de otros subsectores, se describen para este los lineamientos de política requeridos para la reconstrucción de los subsectores manufactura y comercio de manera conjunta debido a la similitud entre ellos.

Es importante considerar que estos subsectores son fundamentalmente privados. Resulta razonable pensar que las grandes empresas tienen sus activos asegurados y que una proporción importante de los activos de las empresas medianas también se encuentran asegurados. Se espera que en el proceso de reconstrucción estas empresas cuenten con mayores recursos para construir mejor infraestructura y comprar mejores equipos.

Las políticas de reconstrucción deben identificar los montos de afectación en las Mipyme y entre los artesanos mediante el levantamiento de encuestas y el diagnóstico de cadenas productivas que determinen el comportamiento cualitativo de la situación de cada eslabón productivo.

Asimismo, se debe fomentar una cultura emprendedora local que contribuya al desarrollo productivo de los sectores vulnerables a través del fortalecimiento de programas de emprendimiento. Es importante el fomento de la creación de negocios propios y el fortalecimiento de los existentes, facilitando servicios de formación y asistencia técnica de calidad. Además, debe existir facilidad de financiamiento, empleando metodologías validadas y proveedores de servicios certificados, de acuerdo al contexto local.

Debido a que muchos mercados o centros de compra fueron destruidos por el terremoto, la reactivación económica debe considerar la generación de espacios de comercialización para fomentar la productividad de las zonas afectadas.

Las actividades de reconstrucción deben apuntar a la retención de empleo y beneficios económicos mediante la utilización de empresas locales en la rehabilitación de la infraestructura vial, sanitaria y educativa. Asimismo, se debe considerar la promoción de iniciativas empresariales locales y encadenamientos productivos en torno a la recuperación de materiales reciclados para los procesos reconstructivos posdesastre.

De manera paralela, se deben iniciar acciones de recuperación de la infraestructura básica, productiva y social de alcance local, empleando mano de obra de las zonas afectadas (calificada y no calificada). Estas acciones deben estar enmarcadas en el fomento de las MYPE locales de la construcción y el uso de insumos y recursos locales, la promoción del asociativismo empresarial y el fortalecimiento de la institucionalidad local, comunitaria, social y municipal.

Finalmente, se deben otorgar créditos blandos y preferenciales dirigidos a las pequeñas y microempresas y al segmento artesanal de las zona afectada para impulsar la reactivación productiva.



## Contexto

El subsector turístico en Ecuador ha experimentado un importante crecimiento en los últimos cinco años. El número de visitantes internacionales pasó de 1 047 098 en 2010, a 1 543 091 en el año 2015. Es decir que en ese periodo el número de visitantes se incrementó en un 47,4 %. De modo similar, el ingreso de divisas por servicios de viajes prestados al resto del mundo se incrementó en un 98 % y el número de desplazamientos internos creció un 7,5 % durante el mismo periodo. En definitiva, los indicadores utilizados para analizar el desempeño del subsector turístico muestran que Ecuador vivió uno de los mayores impulsos de la industria durante el periodo 2010-2015. Para el año 2014, el crecimiento del número de visitantes internacionales que arribó al país era tres veces superior al promedio mundial.

Estimaciones del Ministerio de Turismo y de organismos internacionales sugieren que el peso del subsector turístico en la economía se encuentra cercano al 2 % del PIB<sup>113</sup>. La industria turística contribuye con 2000 MM USD al valor agregado total del país. Este monto engloba principalmente las actividades realizadas por los extranjeros no residentes que visitan el país y también las actividades realizadas por los residentes que se desplazan internamente.

A nivel subnacional, la participación de este subsector en la economía local no es muy distinta de la participación nacional. El promedio ponderado del valor agregado bruto directo turístico (VABDT) a nivel de todas las provincias es del 2 %, mientras que el promedio no ponderado se sitúa en el 3,7 %. La única provincia que puede considerarse como un caso atípico es la provincia de Galápagos cuyo VABDT es del 52,7 %<sup>114</sup>.

Las provincias de Esmeraldas, Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas (donde se encuentran los cantones analizados en este reporte), concentran el 6,87 % del VABDT del país. Dado que la actividad turística nacional representa el 2 % del PIB, la ausencia del turismo en estas tres provincias<sup>115</sup> tendría un impacto aproximado en la economía nacional del 0,14 %.

El cuadro 71 presenta un grupo de indicadores turísticos para las tres provincias más afectadas por el terremoto. Los indicadores de demanda muestran el porcentaje de turistas nacionales y extranjeros que visitan la provincia en relación con el total de llegadas internacionales y los viajes internos realizados. Los indicadores de oferta indican el número de establecimientos turísticos registrados en el Ministerio de Turismo (relacionados con actividades de alojamiento y comidas) y el número de empleados registrados<sup>116</sup>. Finalmente, se muestra el VABDT de cada provincia y su contribución al VABDT del país.

**Cuadro 71: Principales indicadores turísticos en las provincias analizadas, 2014**

(MM USD corrientes)

Provincia	Demanda		Oferta			VABDT	
	Internacional	Nacional	Hoteles	Alimentos	Empleo	Provincial	Contribución al país
Esmeraldas	12,2 %	4,7 %	408	213	3 083	1,2 %	1,4 %
Manabí	15,5 %	15,5 %	627	975	8 199	1,5 %	4,3 %
Santo Domingo de los Tsáchilas	2,1 %	2,0 %	132	146	1 596	1,4 %	1,2 %

VABDT = Valor Agregado Bruto Directo Turístico

Fuente: Equipo evaluador con base en datos del Ministerio de Turismo.

Cabe destacar que la mayoría de esta información corresponde al sector formal por lo que los valores presentados podrían estar subestimados. Por ejemplo, los 3083 empleados registrados ante el Mintur en Esmeraldas representan solo el 1,2 % de los empleados de la provincia, los 8199 de Manabí el 1,5 % y los 1596 de Santo Domingo el 1,4 %. Dada la naturaleza de este sector es posible que los registros oficiales representen una parte importante pero incompleta de los actores que forman parte de esta actividad económica.

## Situación Previa al Desastre

El monto total de activos registrados en el subsector turístico de la zona afectada alcanza los 129,2 MM USD (véase el cuadro 72). El 86,5 % se concentra en la actividad de alojamiento mientras que el 13,5 % restante lo hace la actividad de restaurantes. Adicionalmente, el monto total de activos se distribuye de la siguiente manera: edificios e instalaciones 83,6 %, maquinarias y equipos 6,6 %, mobiliario 5,0 %, vehículos 3,0 %, materias primas 1,2 % y bienes terminados 0,5 %. Esta distribución agregada responde principalmente a la estructura de la actividad de alojamiento.

Para la actividad de restaurantes la distribución es relativamente distinta: el 58,2 % de los activos se concentra en edificios e instalaciones, el 12,9 % en maquinarias y equipos, el 11,9 % en vehículos, el 9,7 % en mobiliario, el 3,8 % en materias primas y el 3,5 % en bienes terminados.

**Cuadro 72: Activos del subsector turismo, 2014<sup>1</sup>**

(MM USD corrientes)

Servicio	Tamaño	Edificios e instalaciones	Maquinaria y equipos	Vehículos	Mobiliario	Materia prima	Bienes terminados <sup>3</sup>	Total de activos	Porcentaje
<b>Alojamiento</b>									
	Empresas grandes	60,1	3,5	0,3	1,6	0,3	0,0	65,9	59,0
	Empresas medianas	12,3	0,9	0,1	0,9	0,0	0,1	14,2	12,7
	Empresas pequeñas	6,8	0,6	0,0	0,1	0,0	0,0	7,5	6,7
	Microempresas	1,8	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	2,0	1,7
	Personas naturales <sup>2</sup>	17,0	1,2	1,4	2,0	0,6	0,1	22,1	19,9
	<b>Total</b>	<b>97,8</b>	<b>6,3</b>	<b>1,8</b>	<b>4,7</b>	<b>0,9</b>	<b>0,2</b>	<b>111,7</b>	<b>100,0</b>
<b>Restaurantes</b>									
	Empresas medianas	3,0	0,7	0,1	0,2	0,2	0,1	4,3	24,6
	Empresas pequeñas	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	5,0
	Microempresas	0,2	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,5	2,7
	Personas naturales <sup>2</sup>	6,1	1,3	2,0	1,4	0,5	0,5	11,8	67,7
	<b>Total</b>	<b>10,1</b>	<b>2,2</b>	<b>2,1</b>	<b>1,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>	<b>17,4</b>	<b>100,0</b>
<b>Total</b>		<b>107,9</b>	<b>8,5</b>	<b>3,8</b>	<b>6,4</b>	<b>1,6</b>	<b>0,8</b>	<b>129,2</b>	

<sup>1</sup> No se incluye depreciación.

<sup>2</sup> No se pudo clasificar por tamaño de ventas, por lo que se presenta un agregado de esta categoría.

<sup>3</sup> Incluye mercadería.

**Fuente:** Servicios de Rentas Internas (SRI), Procesamiento del formulario de impuesto a la renta 2014 (personas jurídicas y naturales para el universo de empresas domiciliadas en los 10 cantones priorizados).

Esta información diferenciada es importante ya que sugiere cómo deben orientarse los recursos para la reconstrucción en cada actividad. Para alojamiento, la recuperación debe enfocarse en edificios e instalaciones ya que estos representan casi el 90 % de sus activos. Para restaurantes, la recuperación debe centrarse en edificios e instalaciones, maquinarias y equipos; y también deben tomarse en cuenta los vehículos y mobiliarios.

En la actividad de alojamiento las grandes empresas concentran el 59,0 % de los activos y las empresas medianas el 12,7 %. Es decir, entre las empresas medianas y grandes, concentran el 71,7 % de los activos del sector alojamiento en la zona afectada por el terremoto. Otro grupo importante es el de personas naturales que concentra el 19,8 % de los activos registrados.

En la actividad de restaurantes no se encontraron empresas grandes con domicilio fiscal en la zona afectada. El grupo más relevante dentro de este subsector son las empresas registradas a nombre de personas naturales, cuyos activos representan el 67,7 % de los activos registrados en el directorio. Las empresas medianas concentran el 24,6 % de los activos. Entre estos dos grupos concentran el 92,3 % de los activos en la zona afectada en el subsector de restaurantes.

Las ventas de las empresas registradas en la zona afectada alcanzaron los 102,7 MM USD en 2014. Cabe mencionar que debido al crecimiento que experimentó el subsector, resulta esperable que las ventas en el año 2015 hayan sido superiores. Utilizando información del índice de precios para restaurantes y hoteles en la región de la costa y el incremento en el número de visitantes que llegó al país entre los años 2014 y 2015, se obtiene una aproximación de ventas antes del terremoto cercana a los 125 MM USD. Sin embargo, para los fines del análisis utilizaremos la información oficial obtenida del SRI (véase el cuadro 73).

**Cuadro 73: Ventas del subsector turismo, 2014**

(MM USD corrientes)

Servicio	Tamaño	Ingresos		Costos y gastos	
		Ventas <sup>2</sup>	Porcentaje de ventas	Sueldos y salarios	Otros costos de producción o venta
<b>Alojamiento</b>					
	Empresas grandes	18,1	48,9	4,6	16,3
	Empresas medianas	5,1	13,6	1,2	3,7
	Empresas pequeñas	1,6	4,4	0,6	1,6
	Microempresas	0,3	0,9	0,3	0,4
	Personas naturales <sup>1</sup>	11,9	32,2	2,5	9,2
	<b>Total</b>	<b>37,0</b>	<b>100,0</b>	<b>9,2</b>	<b>31,2</b>
<b>Restaurantes</b>					
	Empresas medianas	10,0	15,2	1,9	8,3
	Empresas pequeñas	0,1	0,1	0,1	0,3
	Microempresas	2,2	3,3	0,4	2,0
	Personas naturales <sup>1</sup>	53,4	81,4	4,7	47,1
	<b>Total</b>	<b>65,7</b>	<b>100,0</b>	<b>7,1</b>	<b>57,7</b>
<b>Total</b>		<b>102,7</b>		<b>16,3</b>	<b>88,9</b>

<sup>1</sup> No se pudo clasificar por tamaño de ventas, por lo que se presenta un agregado de esta categoría.

<sup>2</sup> Las ventas están constituidas por ventas netas locales gravadas con tarifas de 12 % de IVA, ventas netas locales gravadas con tarifa cero o exentas de IVA y exportaciones netas.

**Fuente:** Servicios de Rentas Internas (SRI), Procesamiento del formulario de impuesto a la renta 2014 (personas jurídicas y naturales para el universo de empresas domiciliadas en los 10 cantones priorizados).

Las ventas tienen una distribución similar a la de los activos cuando se analizan de acuerdo al tamaño de la empresa. En el alojamiento, las empresas grandes concentran el 48,9 % de las ventas, las personas naturales concentran el 32,2 %, las empresas medianas el 13,6 % y las pequeñas empresas y las microempresas el 5,3%. En conjunto, la actividad de alojamiento registró ventas por un monto de 37 MM USD. El 62,5 % de este total es generado por empresas grandes y medianas. Por otro lado, esta actividad registra cerca de 9,1 MM USD en sueldos y salarios y 31,2 MM USD en otros gastos de operación. El 63,9 % de estos montos es generado por las empresas grandes y medianas.

Para el caso de restaurantes la distribución de las ventas es distinta debido a que no existen empresas grandes y por la presencia de personas naturales como dueños de este tipo de establecimientos. En particular, las empresas registradas a nombre de personas naturales concentran el 81,4 % de las ventas, el 66,1 % de los sueldos y salarios pagados por esta actividad y el 81,8 % de los gastos operativos. Las empresas medianas con direcciones fiscales en la zona afectada registran el 15,2 % de las ventas, el 26,8 % de los salarios y el 14,3 % de otros gastos operativos.

## Costo de la Reconstrucción

En el subsector turismo se estimó un **costo total de reconstrucción de 97 MM USD (9,4 % del sector productivo)**, monto que incluye el costo de la respuesta inmediata al evento, la reconstrucción de activos y los flujos perdidos.

### Respuesta inmediata al evento

Para la respuesta inmediata al evento<sup>117</sup>, se asumieron costos adicionales estimados en USD 675 000, de los cuales el 72,5 % correspondieron a empresas pequeñas, microempresas y personas naturales y el 27,5 % a empresas medianas (véase el cuadro 74). La distribución de los costos adicionales de acuerdo al tamaño de las empresas es similar a la distribución presentada en la sección de afectación de activos. Las empresas más afectadas en términos de su stock de capital fueron precisamente aquellas en donde la atención primaria tuvo mayor participación.

El principal costo adicional que asumieron las empresas medianas fue la compra de agua y la de lubricantes: el 46,9 % y el 45,9 % respectivamente. En las empresas pequeñas los rubros más importantes fueron el de otros y la contratación de personal: el 77,2 % y el 11,7 %, respectivamente.

**Cuadro 74: Costo de la respuesta inmediata en el subsector turismo, 2016**

(MM USD corrientes)

Tamaño	Respuesta inmediata	Porcentaje
Empresas grandes	0,0	0,0
Empresas medianas	0,2	27,5
Empresas pequeñas	0,5	72,5
<b>Total</b>	<b>0,7</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Encuesta para la Evaluación de los Efectos del Sismo en los Sectores Productivos.

## Reconstrucción

El subsector tuvo importantes afectaciones en los activos: se perdió el 22,2 % del total de activos registrados en el año 2014 en la zona afectada<sup>118</sup>. El 98,6 % de esas afectaciones se concentra en empresas pequeñas. Este resultado es esperado por cuanto las empresas medianas y grandes disponen de mayores recursos para construir sus activos con materiales más resistentes y con adecuados análisis estructurales.

Por su lado, las empresas pequeñas tienden a poseer infraestructura para usos múltiples, es decir, no tienen como uso exclusivo la prestación de servicios de alojamiento y restaurantes. Esta observación fue corroborada anecdóticamente en las visitas de campo, cuando empresarios afectados manifestaron que sus establecimientos eran también su lugar de residencia.

**Imagen 36: Hotel afectado. Tarqui - Manabí**

Fuente: equipo evaluador

Los activos que resultaron mayormente afectados corresponden a edificios e instalaciones pertenecientes principalmente a pequeñas empresas, microempresas y personas naturales. Cabe mencionar que se debe identificar qué porcentaje de las edificaciones e instalaciones eran utilizadas exclusivamente para fines empresariales y qué porcentaje tenía usos múltiples.

La reconstrucción de activos en el subsector de turismo asciende a 76,8 MM USD.

### **Flujos perdidos (producción de bienes y servicios)**

Las pérdidas para el subsector turismo se estiman en 19,5 MM USD que representan cerca del 13,3 % de las ventas anuales previas al terremoto<sup>119</sup>. Las pérdidas del sector formal ascienden a 13,6 MM USD y las del sector informal a 5,9 MM USD. En el sector formal, las ventas de las pequeñas empresas fueron las más afectadas, concentrando el 47,8 % de las pérdidas, las mismas que en las empresas grandes fueron del 29,0 % de las pérdidas y en las empresas medianas del 23,2 %.

**Cuadro 75: Flujos perdidos en el subsector turismo, 2016**

(MM USD corrientes)

Tamaño	Flujos perdidos	Porcentaje
Empresas grandes	4,0	20,2
Empresas medianas	3,2	16,1
Empresas pequeñas	6,5	33,3
Sector informal	5,9	30,3
<b>Total</b>	<b>19,5</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Encuesta para la Evaluación de los Efectos del Sismo en los Sectores Productivos.

Según datos de la Encuesta Exhaustiva del INEC 2011, la proporción de empresas formales en las microempresas era del 12,8 %. En términos de empleo, la microempresa representó el 67 % del total mientras que en términos de producción representó el 20,7 %. Con el objeto de estimar el efecto del evento sobre las microempresas –como una aproximación al sector informal–, se partió del supuesto que la estructura entre el sector formal e informal de la citada encuesta se mantiene constante. Bajo ese supuesto, las pérdidas estimadas para el sector informal fueron de 5,9 MM USD.

### **Recomendaciones para la Reconstrucción**

Como medidas de reactivación inmediata, se desarrollaron acciones para promover la demanda a través del turismo solidario, que busca incentivar la afluencia turística a las zonas afectadas para potenciar su reactivación económica. Además de procurar la reactivación de la demanda, mediante políticas de promoción comercial, se deben mejorar también las capacidades del subsector capacitando a los actores, potenciando el nivel de asociación y conformando paquetes turísticos a precios competitivos.

Asimismo, se debe trabajar en mejorar la información sobre las zonas turísticas habilitadas y el estado actualizado de las vías de acceso con el detalle de establecimientos disponibles (fotos, contactos, paquetes, precios, etc.).

Para fortalecer el turismo rural, se recomienda considerar la promoción de la construcción de viviendas con diseños arquitectónicos apropiados para la producción de bienes y servicios, poniendo especial atención en viviendas vinculadas al turismo, por ser esta una actividad importante en términos de medios de vida.

Finalmente, se deben considerar alternativas de financiamiento con condiciones ventajosas, especialmente para pequeños establecimientos que fueron los que sufrieron las mayores afectaciones.





## Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura

La información presentada en esta sección incluye, además de la indicada en la introducción a los sectores productivos, datos de la situación anterior al terremoto entregados por el MAGAP, que abarcan los siguientes cantones: Muisne, Pedernales, San Vicente, Jama, Sucre, Portoviejo, Montecristi, Manta, Jaramijó, Chone, Bolívar, Rocafuerte, Flavio Alfaro, El Carmen, Jipijapa, Tosagua, Junín, Puerto Lopez, Quinindé, Eloy Alfaro, Esmeraldas, Rioverde y Atacames. En este capítulo todos ellos son considerados cantones con mayores afectaciones a todo este grupo de cantones (a diferencia de los cantones priorizados que son los 14 indicados en la introducción de este documento y los 10 cantones en los que se levanta la encuesta del INEC).

Además de cubrir más cantones, la información del MAGAP incluye actividades e infraestructuras no cubiertas por la encuesta del INEC, como infraestructura agrícola de producción, almacenamiento y procesamiento.

La información del MAGAP fue recopilada a través de la Coordinación General del Sistema de Información General bajo el siguiente procedimiento: (i) revisión de los datos disponibles y definición de una línea de base sectorial con énfasis en la infraestructura productiva en el área de afectación, (ii) implementación de una encuesta telefónica a través de los técnicos locales del MAGAP para una evaluación preliminar del estado de la infraestructura productiva, (iii) realización de misiones de campo y entrevistas a los actores clave del subsector en el área de afectación.

Para estandarizar la información de ambas fuentes, los datos sobre la situación previa al desastre, las afectaciones y los flujos perdidos no se desagregan por tamaño de empresa –como en los otros sectores productivos, sino por producto. Se verificó además que la información de flujos perdidos no se duplicara. La referencia de los costos por respuesta inmediata al evento se tomó en su totalidad de la encuesta levantada por el INEC.

### Contexto

Manabí y Esmeraldas fueron las provincias más afectadas por el terremoto. En ellas se encuentran 112 218 unidades de producción agropecuaria y el 41,8 % de la población vive en el área rural (44,7% en Esmeraldas y 41,0 % en Manabí). El MAGAP ha proporcionado información sobre afectaciones en 23 cantones que corresponden a los más damnificados por el desastre (en prioridad 1, 2 y 3)<sup>120</sup>. En esta zona, alrededor de 704 390 personas viven en el área rural. El uso del suelo en la zona priorizada está caracterizado por la presencia de 744 842 hectáreas de explotaciones agropecuarias, 1 506 453 hectáreas de pastizales, 26 545 hectáreas de camaroneras, 4 puertos pesqueros, 241 infraestructuras pecuarias y 143 infraestructuras agrícolas.

**Cuadro 76: Características de los 23 cantones de mayor afectación, 2016**

(ha)

Provincia	Superficie agrícola	Superficie agrícola en zona priorizada	Pastizales	Pastizales en zona priorizada
Esmeraldas	322 717	271 452	387 141	361 001
Manabí	369 891	352 546	877 270	700 170
Guayas	627 272	28 784	154 315	8 318
Los Ríos	515 235	92 060	87 727	8 580
<b>Total</b>	<b>1 835 115</b>	<b>744 842</b>	<b>1 506 453</b>	<b>1 078 069</b>

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP) 2016.

En estos 23 cantones las principales actividades agrícolas, acuícolas y pesqueras son: atún, pesca blanca, producción camaronera, producción de maíz, de cacao, de palma africana, de ganado de carne, de leche, entre otros<sup>121</sup>.

Este subsector experimentó en los últimos 15 años un crecimiento promedio interanual del 3,7 % del valor agregado bruto (VAB), por debajo del promedio nacional de crecimiento del PIB de 4,2 %. Respecto del VAB nacional, el subsector representó en el mismo periodo el 9,5 % en promedio. Dividiendo este subsector por actividades, en el periodo 2000-2015, agricultura y ganadería creció un 3,3 % en promedio anual, pesca (excluyendo camarón) lo hizo en un 3,8 %, acuicultura y pesca de camarón en un 13,5 %. Estas actividades representaron el 8,2 %, el 0,7 % y el 0,5% del VAB nacional respectivamente.

En los 14 cantones más afectados, esta actividad económica representa el 8,0 % del valor agregado bruto<sup>122</sup>. En relación con el valor agregado bruto nacional, la contribución de la producción regional de este subsector es del 0,7 %. En términos de valor agregado, entre los sectores productivos (agricultura, ganadería, acuicultura y pesca; comercio; servicios turístico y manufactura), el primero representó el 24,0 %.

Las actividades de acuicultura y pesca representan el 4,4 % del empleo en Esmeraldas (aproximadamente 9 508 personas) y el 6,8 % en Manabí (40 427 personas). Estos valores no incluyen trabajadores informales que constituyen una parte importante de empleados del subsector. Las actividades agrícolas generan el mayor número de empleo en las provincias afectadas: 22,6 % en Esmeraldas (49 207 personas), 18,5 % en Manabí (109 734 personas) y 14,2 % en Santo Domingo de los Tsáchilas (25 864 personas). La ganadería representa el 3,9 % del empleo en Esmeraldas (8 530 personas), el 5,4 % en Manabí (32 018 personas) y el 4,6 % en Santo Domingo (8 393 personas).

## Situación Previa al Desastre

En las provincias afectadas se registraron 26 545 hectáreas de piscinas para la producción de camarones (10 856 ha en Esmeraldas y 15 690 en Manabí). El 72 % corresponden a producciones de pequeña escala, menores a 30 ha<sup>123</sup>. Los datos de superficie mencionados corresponden a las camaroneras formales pero se estima que en el área existen cerca de un 15 % más que no están registradas, generalmente son manejadas por los productores de menor escala y presentan mayores niveles de vulnerabilidad. Cada productor, en promedio, tiene aproximadamente 25 ha de piscinas y tres empleados.

La pesca artesanal es una de las principales actividades económicas y fuente de ingresos de familias vulnerables en las provincias de Esmeraldas y Manabí. Cada asociación o cooperativa de pescadores se especializa en un producto específico relacionado con un tipo de pesca diferente. Se encuentran varios tipos de peces (róbalo, corvina, carita, dorado, albacora, pámpano, sardinas, entre otros) y mariscos (camarón y langostino). En las épocas en que la pesca no está permitida, algunos pescadores practican la recolección de conchas y cangrejos. Los productos son vendidos en su mayoría frescos en los mercados locales, sobre todo en las áreas turísticas. Algunos productos, por ejemplo las sardinas, son parcialmente procesados en la playa (remoción de la espina y de los órganos interiores) y vendidos a la industria<sup>124</sup>.

La ganadería es otra de las actividades productivas más representativas por su relevancia en el ámbito económico y su importancia en la dieta de la población. A nivel nacional, el hato ganadero asciende a las 4,6 millones de cabezas de ganado vacuno, 45 % del cual se encuentra en las provincias de Manabí, Azuay, Pichincha y Cañar. En las provincias de Manabí y de Esmeraldas se concentra el 28 % de las existencias ganaderas del país, las mismas que dan trabajo a 32 000 productores. La mayor parte de productores ganaderos se encuentra en Manabí.

Dentro de las provincias afectadas, existen 96 granjas avícolas y 244 granjas porcinas. Las unidades productivas son en su mayoría de pequeña escala. La producción es vendida principalmente en el mercado local. La población avícola del país bordea los 79 millones de aves. Las provincias de Gua-

yas, Pichincha, Imbabura y Tungurahua abarcan el 45 % de las existencias (aves criadas en campo y en planteles avícolas). La población porcina tiene 2 millones de cabezas. De ellas, más del 50 % se distribuyen principalmente en las provincias de Pichincha, Morona Santiago, Azuay y El Oro<sup>125</sup>.

La producción de maíz es, mayoritariamente, de pequeña escala y para la venta local. La cosecha se da entre el final de mayo y el inicio de junio y se vende principalmente a los centros de acopio y procesamiento. En su gran mayoría, el maíz es procesado para la elaboración de balanceados dirigidos a la producción avícola. En Manabí se encuentran 3 fábricas de balanceados y 28 silos de almacenamiento. Por otra parte, las principales provincias productoras de cacao del país son Los Ríos, Guayas, Manabí y Esmeraldas, que en conjunto abarcan el 70,4 % de la producción nacional.

**Cuadro 77: Infraestructura del subsector de agricultura, ganadería, pesca y acuicultura; 2016**

Producto	Tipo de infraestructura	Unidades
Trigo	Molino empresarial	1
Arroz	Piladoras de arroz	47
Cacao	Acopio de cacao	66
Café	Piladoras/acopio de café	13
Maíz	Acopio de granos/silo de almacenamiento	24
Palma africana	Extractoras de aceite	18
Pollos	Fábrica de balanceados	3
Pollos	Granjas avícolas	96
Cerdo	Granjas porcinas	244
Leche	Acopio de leche	23
Camarón	Camaroneras	20 009
Pesca	Puertos pesqueros	4
Pesca	Industria pesquera	49
Público	UNA - almacenamiento y procesamiento	1

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP), 2016.

La pesca y procesamiento del atún es la actividad con el mayor VBP anual en la zona de afectación del terremoto. Esta actividad es practicada todo el año y gestionada por 50 empresas, de las cuales 46 están ubicadas en la ciudad de Manta. Las industrias pesqueras generan aproximadamente 25 000 puestos de trabajo. Los productos procesados son principalmente exportados a la Unión Europea y a Estados Unidos.

**Cuadro 78: VBP del subsector de agricultura, ganadería, pesca y acuicultura. Cantones de mayor afectación, 2016**

Producto	Superficie (ha)	Producción anual (t)	VBP (USD de 2015)
Atún		281 765	380 382 692
Pesca		69 656	183 404 799
Camarón	20 247	45 000	158 400 000
Ganado		28 441	108 216 496
Pollo <sup>1</sup>	99	23 348	42 711 541
Maíz	83 429	415 478	143 763 961
Plátano	33 581	241 786	25 958 095
Cacao: almendra fresca	142 097	59 681	149 791 395
Arroz: cáscara en seco y limpio	5 957	35 921	16 091 571
Café: cereza	18 802	21 999	6 588 654
Palma africana: fruta fresca	135 607	1 733 061	198 504 758
Cebolla	253	14 456	5 614 082
Maracuyá: fruta fresca	721	4 162	1 123 823
Porcino <sup>2</sup>	246	16 608	37 156 947
Leche		246 868 576	107 557 227
<b>Total</b>			<b>1 565 266 041</b>

<sup>1</sup> El valor registrado como superficie corresponde al número de granjas avícolas.

<sup>2</sup> El valor registrado como superficie corresponde al número de granjas porcinas.

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP), 2016.

En cuanto a la producción de carne, se estima que el VBP en las zonas afectadas fue de 108 MM USD en 2015. En lo que concierne a la producción de leche se calcula que el 13 % del total de litros producidos a nivel nacional se encuentra en la zona de afectación. El VBP de leche en la zona afectada fue de 107,6 MM USD en 2015. El 81 % de los productores lecheros de la zona afectada se encuentran en la provincia de Manabí. En los cantones mayormente afectados existen alrededor de 1 100 000 ha de pastizales y la actividad ganadera está orientada a la producción de carne y leche. En el área se encuentran 23 centros de acopio de leche. El método de producción es de tipo extensivo y de carácter familiar, generalmente integrada por otras actividades agrícolas.

Igualmente en el área de afectación se encuentra el 6 % del número total de aves del país, la producción equivale a 42,7 MM USD del VBP, abarcando un total de 88 000 productores, de los cuales el 82 % se encuentran en Manabí.

El maíz es uno de los cultivos transitorios más importantes del país porque es un insumo importante en la elaboración de balanceados. Su producción asciende a 1,5 millones de toneladas, las cuales son obtenidas principalmente en las provincias de Los Ríos, Manabí y Guayas. El 15 % de la producción nacional se obtiene de las zonas de afectación, el VBP de este rubro fue 144 MM USD en 2015. Dicha actividad involucra a 30 000 productores, 92 % de los cuales están en la provincia de Manabí.

En el área de afectación se concentra el 28,2 % del VBP nacional de cacao, que fue 150 MM USD en 2015 y su producción reúne a 31 000 productores, de los cuales el 63 % se ubica en la provincia de Manabí. La producción cacaotera representa alrededor de 140 000 ha en el área de afectación. El cacao se cosecha todo el año aunque el 60 % se concentra en los meses de abril, mayo y junio. La producción es secada y almacenada en los 66 pequeños centros de acopio de los cantones afectados.

La producción de palma africana es otro rubro determinante en la economía del subsector agropecuario. Su producción alcanzó las 3,5 toneladas métricas de fruta fresca en el año 2015. Las principales provincias palmicultoras del país son Esmeraldas, Los Ríos y Orellana, que representan el 80 % de la

producción nacional. Dentro del área de afectación se encuentra el 49,7 % (Esmeraldas 48,8 % y Manabí 0,9 %) del VBP nacional, que equivale a 198,5 MM USD. Hay 1590 productores, de los cuales el 97,1 % se encuentran en la Provincia Esmeraldas donde se cultiva alrededor de 135 000 hectáreas de este producto. El fruto de la palma africana se cosecha todo el año y es procesado en las 20 plantas extractoras presentes en la provincia.

## Costo de la Reconstrucción

En el subsector agricultura, ganadería, acuicultura y pesca se estimó un costo total de reconstrucción de **316 MM USD (30,6 % del costo del sector productivo)** que incluye el costo de la respuesta inmediata al evento, la reconstrucción de activos y los flujos perdidos.

### Respuesta inmediata al evento

Los costos adicionales fueron estimados en 3,5 MM USD<sup>126</sup>, de los cuales el 45,8 % corresponde a empresas pequeñas, el 41,9 % a empresas medianas y el 12,3 % restante a empresas grandes. Los principales costos adicionales que asumieron las empresas pequeñas y medianas son la remoción de escombros y contratación de personal adicional.

**Cuadro 79: Costo de la respuesta inmediata en el subsector agricultura, ganadería, pesca y acuicultura; 2016**

(MM USD corrientes)

Tamaño	Respuesta inmediata	Porcentaje
Empresas grandes	0,4	12,4
Empresas medianas	1,5	41,9
Empresas pequeñas	1,6	45,8
<b>Total</b>	<b>3,5</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Encuesta para la Evaluación de los Efectos del Sismo en los Sectores Productivos.

## Reconstrucción

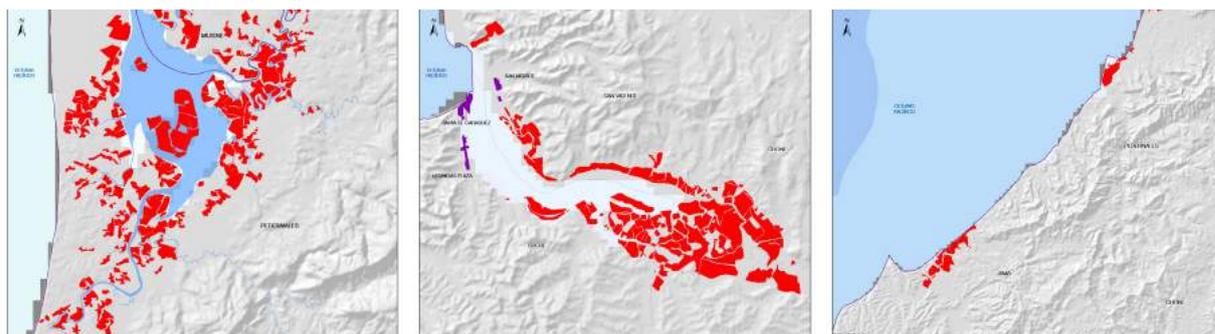
El subsector sufrió importantes afectaciones en activos, el 74,5 % de los cuales corresponden a acuicultura y pesca. De estos dos subsectores, las camaroneras sufrieron el 40,2 % de los daños y la pesca el 29 %. Por su parte, la agricultura y ganadería representaron el 25,5 % de la afectación.

El daño de las camaroneras ocurrió en muros, compuertas y activos de las piscinas camaroneras en los cantones afectados (véase la imagen 37). Los daños generados en las piscinas camaroneras, incluyendo el asentamiento de los muros han aumentado notablemente la vulnerabilidad frente a otras amenazas, como fuertes lluvias, agujeros y réplicas sísmicas. Se estimó que fueron afectados 425 000 m de muros. En algunos casos, el acceso a los predios camaroneros se ha visto comprometido. Otros eslabones de la cadena productiva también fueron afectados y por ejemplo en la localidad de Pedernales se destruyeron 30 pequeñas unidades de descabezado que preprocesan los camarones antes de su venta a las plantas. Las plantas procesadoras que están ubicadas en las localidades de Coaque y Bahía de Caráquez no reportan afectación. En el caso de la pesca, el terremoto afectó a los puertos pesqueros e infraestructuras industriales. Igualmente en las comunidades de pescadores artesanales de Manabí (centro y norte) y Esmeraldas (sur) se registran afectaciones en las viviendas y servicios básicos.

En cuanto a la ganadería, los principales daños del terremoto se evidencian en la infraestructura productiva (establos) y de procesamiento de la leche. Respecto del maíz, el sismo tuvo efectos en la infraestructura de procesamiento y almacenamiento de grano. La Unidad Nacional de Almacenamiento

(UNA) ubicada en Portoviejo, uno de los centros de procesamiento y acopio de granos de mayor tamaño, fue dañada: dos silos con una capacidad de 5000 quintales se destruyeron totalmente y la unidad para secar el maíz no está funcionando. Igualmente. El evento afectó también a los centros de acopio de palma africana y de cacao. En el caso del arroz hubo daños en las piladoras. El monto necesario para la reconstrucción de activos en el subsector agricultura, ganadería, acuicultura y pesca asciende a 193,9 MM USD.

**Imagen 37: Ubicación de las camaroneras afectadas, 2016**



Fuente: MAGAP 2016.

### **Flujos perdidos (producción de bienes y servicios)**

El VBP perdido de los principales rubros producidos en la región fue de 102,1 MM USD (véase el cuadro 80). Atún, pesca y camarón representaron el 68,9 %.

**Cuadro 80: Flujos perdidos en el subsector agricultura, ganadería, acuicultura y pesca; 2016**

(MM USD corrientes)

Producto	Flujos perdidos	Porcentaje
Atún	33,8	33,1
Camarón	21,9	21,4
Pesca	14,7	14,4
Cacao: almendra seca	9,0	8,8
Pollo	5,9	5,8
Leche	4,3	4,2
Plama africana: fruta fresca	4,0	3,9
Porcino	1,1	1,1
Ganado	1,1	1,1
Plátano	0,8	0,8
Cebolla	0,1	0,1
Maracuyá: fruta fresca	0,0	0,0
Otros productos agrícolas	5,5	5,4
<b>Total</b>	<b>102,1</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Encuesta para la Evaluación de los Efectos del Sismo en los Sectores Productivos.

Se aproximó la pérdida de valor agregado del sector informal con base en las cuentas nacionales del país<sup>127</sup>, a través del producto de los puestos de trabajo perdidos del sector informal por la masa salarial promedio perdida de cada puesto de trabajo formal perdido, y luego corregido por la proporción del ingreso mixto sobre el valor agregado del subsector agrícola. Bajo ese supuesto, las pérdidas estimadas para el sector informal fueron de 16,3 MM USD. Con ello, el valor total de los flujos perdidos en el subsector fue de 118,4 MM USD.

## Recomendaciones para la Reconstrucción

La recuperación y recuperación del subsector debe considerar los siguientes lineamientos:

- recuperar la capacidad de producción a través de la apertura de líneas de crédito blando, diferenciado según el tamaño de la empresa, así como del apoyo público en costos de reconstrucción de productores que no son sujetos de crédito;
- mantener el nivel de empleo y de ingresos generados a través de la definición de modalidades de contratos específicos según las necesidades (tiempo parcial) evitando la migración hacia las urbes;
- repotenciar la operatividad del sector agropecuario a través de la exoneración de impuestos a la importación de las maquinarias necesarias para su desarrollo;
- recomponer la cadena de comercialización para asegurar la efectiva colocación de los productos hasta el el consumidor, a través de la construcción de centros de acopio y reconstrucción de las cadenas de frío para el sector pesquero;
- reactivar la pesca artesanal a través de la reposición de insumos, herramientas y equipo de trabajo básicos;
- mejorar la resiliencia ante desastres del sector pesquero a través del establecimiento de un sistema de alerta temprana multiamenaza, la actualización del registro de pescadores artesanales y embarcaciones y la certificación de la competencia laboral; y,
- promover la inserción de Miypimes de las zonas afectadas por el terremoto en cadenas globales, regionales y locales de valor para generar más y mejores empleos.



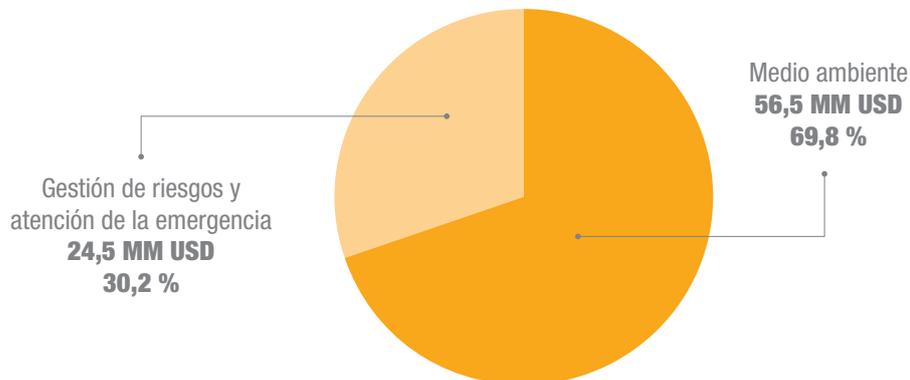
## OTROS SECTORES



En esta sección se presentan los impactos del terremoto de otros sectores que son transversales a la economía como son el medio ambiente y la gestión de riesgos y atención de la emergencia.

El **costo de la reconstrucción de estos otros sectores asciende a 81 MM USD**, que representan el 2,4 % del monto total de reconstrucción del país. De esta cifra, el 88,2 % corresponde a la reconstrucción, el 11,7 % a costos adicionales y el 0,1 % a flujos perdidos. Asimismo, el 69,8 % del costo corresponde al subsector de medio ambiente y el 30,2 % restante a la gestión de riesgos y atención de la emergencia.

**Gráfico 16: Costo de la reconstrucción por subsector**



Fuente: equipo evaluador.



## Medio Ambiente

### Contexto

La presente evaluación comprende la problemática ambiental en toda su integralidad e identifica las afectaciones y pérdidas priorizando las necesidades ambientales para la salud, los ecosistemas y recursos naturales, los medios de subsistencia y la seguridad de las poblaciones localizadas en el área del desastre. Asimismo, propone recomendaciones y lineamientos para una reconstrucción resiliente.

Si bien después de un terremoto se espera la generación de diversos tipos de desechos y residuos, existen casos de contaminación ambiental importante a nivel de camaroneras, plantas de tratamiento de agua, entre otras. Por otro lado, las poblaciones ancestrales que están viviendo en las áreas protegidas han sufrido efectos directos como la destrucción de sus viviendas y también han tenido afectaciones por la destrucción de la infraestructura vial, la falta de servicios básicos y las dificultades para obtener atención humanitaria en los primeros momentos de la emergencia.

El estudio ha permitido identificar también el nivel de riesgo en las zonas de concentración de actividades industriales y sitios que manejan diferentes tipos de productos químicos cercanos a zonas pobladas. El abordaje variable del riesgo en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial en los cantones afectados, el nivel de riesgo elevado en la isla de Muisne y la exposición a elementos químico-industriales demuestra la necesidad de incorporar la visión de la reducción del riesgo de desastres (RRD) y el control de la contaminación en la actuación del Ministerio del Ambiente (MAE).

### Situación Previa al Desastre

#### Áreas protegidas

Las provincias de Esmeraldas y Manabí tienen 667 906 ha en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, que representan el 14,5 % de la superficie continental destinada a la conservación. En la zona de estudio existen 12 áreas protegidas<sup>128</sup>.

Respecto de otras estrategias de conservación, las dos provincias albergan sitios como humedales de importancia internacional (sitios Ramsar) y áreas de importancia para la conservación de las aves (IBAs). En cuanto a sitios Ramsar, de los 18 que existen a nivel nacional, 4 están localizados en la región<sup>129</sup>.

El cantón Muisne tiene 3 áreas declaradas como áreas protegidas: la Reserva Ecológica Mache Chindul (1996), el Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario del Río Muisne (2003) y la Reserva Marina Galera San Francisco (2009). Estas reservas poseen un alto potencial de provisión de servicios ambientales.

#### Riesgos y amenazas naturales y antropogénicas

##### • Inundaciones<sup>130</sup>

Las provincias de Esmeraldas y Manabí son vulnerables a sufrir afectaciones por el exceso de lluvias en invierno que provoca inundaciones, por empozamientos en zonas bajas y planas impermeables y por el desbordamiento de ríos. Entre 1992 y finales de 2013, muchas zonas del país, incluida Esmeraldas y principalmente Manabí, han sido afectadas por los fenómenos de El Niño y La Niña.

##### • Riesgo sísmico y de maremotos<sup>131</sup>

Estas provincias son vulnerables a la ocurrencia de sismos, debido a que frente a las costas de Ecuador se produce la subducción de la placa de Nazca bajo la placa continental Suramericana. Además, existe una gran falla geológica que atraviesa la parte noroeste del continente llamada Guayaquil-Carcas, la cual es otro factor de riesgo para la ocurrencia de este tipo de amenazas.

Estrechamente relacionados al riesgo sísmico, Esmeraldas y Manabí, al ser provincias costeras, son altamente vulnerables a los impactos provocados por maremotos. Esmeraldas sufrió uno devastador en 1906 y se han producido por lo menos seis tsunamis cerca de la costa ecuatoriana desde esa fecha<sup>132</sup>.

- **Movimientos de masa o deslizamientos**<sup>133</sup>

Las provincias de Esmeraldas y Manabí están expuestas a la ocurrencia de deslizamientos de tierra debido a factores como su topografía y la cantidad de lluvia que reciben en épocas invernales. Los deslizamientos en Esmeraldas constituyen una amenaza para los oleoductos de transporte de crudo y derivados que atraviesan la provincia.

- **Amenazas tecnológicas**

En la provincia de Esmeraldas existen amenazas tecnológicas de magnitud como el rompimiento del oleoducto de crudos y la destrucción de infraestructuras de almacenamiento de petróleo en los puertos y estaciones, los mismos que provocarían gran impacto en los ecosistemas<sup>134</sup>. Sin embargo, la presencia de una gran cantidad de pasivos ambientales, actividades químico-industriales y agroindustriales, vertederos de diversos tipos<sup>135</sup>, así como plantas de tratamiento de agua, refinerías, puertos y hospitales en las provincias afectadas presenta un riesgo latente de emergencia ambiental<sup>136</sup> para la población. Si bien es cierto que muchos de estos elementos son normales en zonas urbanas, periurbanas, costeras y/o agrícolas, se requiere fortalecer la evaluación de las amenazas presentes en la zona a fin de reducir el riesgo o contar con la información para mejorar los procesos de ordenamiento territorial.

- **Manejo de sustancias peligrosas**

En la provincia de Esmeraldas las actividades generadoras de desechos peligrosos y/o especiales son principalmente criaderos de camarones, minería e hidrocarburos, extracción de aceite de palma africana y comercialización de hidrocarburos. Las actividades productivas que usan o almacenan sustancias químicas peligrosas deben cumplir lo indicado en el Acuerdo Ministerial No. 061 de mayo de 2015, que establece lineamientos para su gestión adecuada. Para poder realizar estas actividades, se debe contar con el respectivo permiso ambiental y con el registro de generador de desechos peligrosos y especiales.

- **Gestión de residuos sólidos**

En los cantones de Muisne, Pedernales, Jama, San Vicente, Sucre, Chone, Bolívar, Rocafuerte, Portoviejo y Manta, afectados por el terremoto e intervenidos por el Programa Nacional para la Gestión de Desechos Sólidos del Ministerio del Ambiente, la situación previa presentaba las siguientes particularidades: la generación de desechos sólidos oscilaba entre 14 toneladas por día (caso del cantón San Vicente) y 210 toneladas por día (Portoviejo), el almacenamiento temporal para todos los cantones se realizaba en recipientes y fundas plásticas, la recolección se efectuaba a pie de vereda, el transporte de los residuos era ejecutado a través de la maquinaria municipal (vehículos recolectores y volquetas) y la disposición final, en 8 de los 10 cantones mencionados, se realizaba en botaderos a cielo abierto (en Manta y Rocafuerte en relleno sanitario y celda emergente, respectivamente). Por otra parte, en Manabí existen 3 mancomunidades conformadas y operativas para el manejo de residuos sólidos. De los 10 cantones intervenidos, 2 pertenecen a mancomunidades (Manta a la Mancomunidad Costa Limpia y Bolívar a la Mancomunidad Centro Norte). Adicionalmente, como fortalecimiento a la gestión ejecutada por los GAD Municipales, el Ministerio del Ambiente financió estudios para la gestión integral de residuos sólidos de los cantones Bolívar, Rocafuerte y Jama y para el cierre técnico de los botaderos y celdas emergentes (rellenos sanitarios temporales) de los cantones Jama, Portoviejo, Bolívar, San Vicente y Muisne. Por otra parte, los GAD de Pedernales y Sucre cuentan con estudios de cierre técnico, celdas emergentes y gestión integral de residuos sólidos financiados por la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas (AME)<sup>137</sup>.

### • *Infraestructura petrolera*

En la provincia de Esmeraldas existe una importante infraestructura petrolera fruto de la gran inversión que ha realizado el Estado ecuatoriano. Esta infraestructura es vulnerable a amenazas naturales, convirtiéndose en un factor de riesgo para la salud de las personas y del ambiente. Se encuentran en esta provincia la Refinería de Esmeraldas, la Terminal de Productos Limpios y la Terminal Marítima de Balao, el Poliducto de Derivados Quito-Esmeraldas, el Sistema de Oleoductos Transecuatoriano, el Oleoducto de Crudos Pesados, el Depósito de GLP Esmeraldas y la Estación de Bloqueo Automático de Quinindé. Por otro lado, en Manabí se encuentra una parte del poliducto de derivados Pascuales-Manta y la Terminal de Productos Limpios Barbasquillo<sup>138</sup>.

### • *Actividades mineras*

En Esmeraldas se registran 38 concesiones para minería metálica y no metálica, de las cuales 29 están en proceso de regularización y 9 cuentan con licencia ambiental. En Manabí se registran 28 concesiones mineras en proceso de regularización<sup>139</sup>. El control y seguimiento por parte de la Autoridad Ambiental se realiza a través de mecanismos de control como planes de acción, planes de remediación, informes de monitoreo ambiental, auditorías ambientales de cumplimiento e inspecciones.

En los cantones Eloy Alfaro y San Lorenzo de Esmeraldas existe el problema de la minería ilegal para extracción de oro, la cual ha afectado gravemente a una parte del ecosistema con metales pesados. Para combatir esta actividad ilegal, el Estado ecuatoriano creó en el año 2012 la Comisión Especial para el Control de la Minería Ilegal, conformada por varias instituciones públicas competentes en temas de minería, ambiente y seguridad. En la zona norte de la provincia los principales impactos sanitarios, ambientales, sociales y productivos ocasionados por la explotación minera han sido identificados, pero aún no conoce su magnitud, aunque se estima que son extremadamente graves<sup>140</sup>.

### • *Contaminación*

Las principales afectaciones por contaminación en Manabí y Esmeraldas son consecuencia de los procesos de saneamiento sin red de alcantarillado, del vertido de desechos agroindustriales y aguas residuales sobre el suelo y cuerpos hídricos, de actividades mineras y derrames de petróleo y derivados, que han inutilizado grandes volúmenes de agua y han acelerado la pérdida de biodiversidad acuática de ríos. Se ha detectado asimismo la degradación de suelos con potenciales usos agrícolas por exceso de fertilizantes y plaguicidas. El deterioro de hábitats, la sobreexplotación de especies marinas, la contaminación de estuarios y humedales, los procesos de deforestación por actividades antrópicas y la extracción de madera también amenazan la biodiversidad existente<sup>141/142</sup>. Toda esta problemática debe estar presente e interiorizada en los planes y proyectos para una mejor reconstrucción de las zonas afectadas; esto requiere del trabajo coordinado entre las entidades públicas y privadas con el objetivo de mitigar los riesgos ambientales descritos.

## Costo de la Reconstrucción

En el subsector de medioambiente se estimó un costo total de reconstrucción de **57 MM USD (el 69,8 % de la categoría otros sectores)**, monto que incluye el costo de la reconstrucción de activos y flujos perdidos.

### *Reconstrucción*

Los daños principales se relacionan con temas de contaminación y afectación a la biodiversidad de áreas protegidas. Las pérdidas más importantes tienen que ver con la gobernabilidad ambiental, generalmente por el desvío del personal hacia labores de respuesta al desastre, y la valoración económica del tiempo del personal. El análisis se ha centrado en la valoración de los impactos asociados a áreas urbanas y semiurbanas.



Se identificaron 25 casos de compactación del suelo (por movimiento de maquinaria pesada, instalación de campamentos, entre otros). La compactación del suelo reduce su capacidad de absorber agua y por lo tanto se relaciona con un aumento del riesgo de inundaciones. Aunque hubo daños y pérdidas en los ecosistemas terrestres, estos fueron dispersos y por lo tanto no involucran un monto significativo. Los daños y pérdidas en los ecosistemas terrestres que resultan del manejo de desechos, de la contaminación ambiental, movimientos de masa o que ocurrieron dentro de las áreas protegidas están detallados en las secciones siguientes.

**Cuadro 81: Impactos ambientales registrados por componente ambiental. Terremoto y acciones de respuesta**

Componente	Registros
Suelo	163
Aire	67
Paisaje	42
Flora	39
Agua	34
Fauna	20
Patrimonio natural	17
<b>Total general</b>	<b>382</b>

Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE).

La mayor afectación se dio por contaminación (51,5 %), seguida por daño a la biodiversidad y áreas protegidas (34,9 %), sustancias peligrosas y gestión de desechos (12,9 %) y deslizamientos y movimientos de masa (0,7 %). El detalle se presenta en las secciones siguientes. La reconstrucción de los activos del subsector asciende a 56,4 MM USD.

#### • **Deslizamientos y movimientos de masa**

Las condiciones propicias para muchos de los deslizamientos fueron el resultado de las lluvias asociadas con el fenómeno de El Niño ocurridas en las semanas anteriores. Consecuentemente, muchos deslizamientos fueron desencadenados por el terremoto inicial y las réplicas en las semanas siguientes. En la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, un deslizamiento taponó el río Las Damas y generó una riada por la madrugada hacia la zona poblada<sup>143</sup>. No fue posible evaluar en el terreno este evento y darle una valoración de daños apropiada.

En total se identificaron 8 deslizamientos con un impacto que incorpora tanto daños ambientales como daños en otros sectores. Sin embargo, en la práctica solo dos eventos pueden considerarse claramente como impactos ambientales sin duplicaciones con el análisis del sector de infraestructura. En el caso de Flavio Alfaro (Manabí), un derrumbe en la vía Río del Oro incomunicó aproximadamente 50 recintos. En Chamanga, otro deslizamiento cayó hacia un río y lo taponó parcialmente. Los dos eventos arrastraron una superficie importante de bosque de aproximadamente 3,2 ha, dejando una sección de la pendiente completamente arrasada en ambos casos.

#### • **Biodiversidad y áreas protegidas**

Los daños sufridos en las oficinas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, propiedad del MAE, en las diferentes áreas protegidas, son menores, con excepción de los daños considerables en los muelles de zarpe y llegada y la destrucción de parte del sendero elevado del Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragatas, que ha sido afectado en un 95 %.

La isla de Muisne, que integra el Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario del Río Muisne, sufrió un gran impacto por el terremoto. Los daños y pérdidas no han podido ser cuantificados ambientalmente por la imposibilidad de diferenciarlos de la situación que existía previamente en la isla.

#### • **Sustancias peligrosas y gestión de desechos**

La gestión de la remoción y el manejo de escombros es un tema extremadamente sensible. La rapidez con que tienen lugar los trabajos de remoción en las primeras horas con el fin de rescatar sobrevivientes, así como la necesidad de demoler edificaciones inestables, imponen un ritmo muy elevado de manejo de escombros y escombreras (temporales o definitivas).

Durante los primeros momentos de la emergencia los desechos sólidos, sanitarios y escombros son colocados en el primer lugar que se encuentra disponible, sin tomar en cuenta consideraciones ambientales o de riesgo para la población. Se han identificado un total de 13 sitios de disposición arbitraria y no controlada de escombros y desechos (véase la matriz de impactos), con un volumen aproximado de 18 453 m<sup>3</sup> y un área de afectación superficial de 0,4 ha, que comprende tanto a áreas de playa como cauces de ríos o zonas de escorrentía.

La presencia de escombros –en su mayoría– y de desechos sólidos provoca contaminación del suelo y pérdida de unidades de vegetación, así como la consecuente afectación en los ecosistemas allí establecidos. El mayor impacto se produce en zonas de marisma o playas, dada la fragilidad de estos ecosistemas.

En cuanto a los desechos sólidos domiciliarios, tras el evento sísmico se asume, en términos generales, un incremento del 50 %<sup>144</sup> para los diferentes cantones afectados. Este aumento es generado por los empaques de los paquetes de ayuda entregados a los afectados, las botellas de agua y demás elementos usados en la ayuda humanitaria. Según datos de la Dirección de Calidad Ambiental y del Programa de Gestión Integral de Desechos Sólidos, los municipios han logrado estabilizar la recogida de estos desechos y trasladarlos a los sitios de disposición usados de manera rutinaria, por lo que no se considera un daño adicional a la situación preexistente.

#### • **Contaminación**

El terremoto causó daños a la infraestructura de granjas camaroneras donde la rotura de muros ocasionó que el agua contenida en las piscinas y los camarones cultivados fueran descargados de manera directa hacia las aguas de los sistemas hídricos vecinos, con la consecuente incorporación de altas concentraciones de nutrientes, materia orgánica y sólidos suspendidos. Todo ello sin cumplir con los criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas marinas y de estuarios<sup>145</sup>.

Adicionalmente, se tiene evidencia de procesos de dragado en los estuarios ya mencionados para lograr controlar inundaciones que se dieron después del terremoto afectando camaroneras y zonas pobladas. Estos dragados se efectuaron por gestión de los GAD provinciales sin que mediara una consideración ambiental previa.

Por otro lado, como consecuencia del evento sísmico y de los procesos de reconstrucción, se generan desechos peligrosos, como son los equipos eléctricos dañados que contienen aceite dieléctrico, el cual puede estar contaminado con bifenilos policlorados (PCB). Lamentablemente, las unidades de negocios CNEL no tienen datos de la concentración de PCB en los equipos que están en línea o en uso y solamente conocen la concentración en algunos de los equipos que están fuera de línea o en desuso.

Por lo tanto, no se tiene conocimiento exacto sobre los equipos que se vieron afectados durante el terremoto ni sobre la posibilidad de que estén contaminados. En total, al 20 de mayo del 2016, se han recogido 204 transformadores dañados, los cuales se han dispuesto en diferentes lugares temporales. Muchos de los sitios se encuentran ubicados junto a viviendas, sin cerca de protección, y los equipos

están almacenados directamente en el suelo. Esta situación no cumple con los mínimos requisitos para evitar la contaminación del ambiente ni para evitar el riesgo de exposición de la población al aceite dieléctrico con o sin PCB.

Como consecuencia del evento sísmico, algunos sistemas de alcantarillado colapsaron y varias plantas de tratamiento de efluentes de aguas domésticas sufrieron daños en las lagunas de oxidación o en piletas de tratamiento, provocando que aguas servidas fueran dispuestas directamente en el suelo o en cuerpos hídricos cercanos. Se ha constatado que la planta de tratamiento de Bahía de Caráquez (Sucre) desvió las aguas de 2 de sus 3 piscinas directamente al estero del río Chone. Del mismo modo, se tienen reportes de afectaciones en los sistemas de aguas negras de Tosagua, que descargan al mismo estero. También se tiene conocimiento de afectaciones en las plantas de tratamiento de Pedernales y Jaramijó.

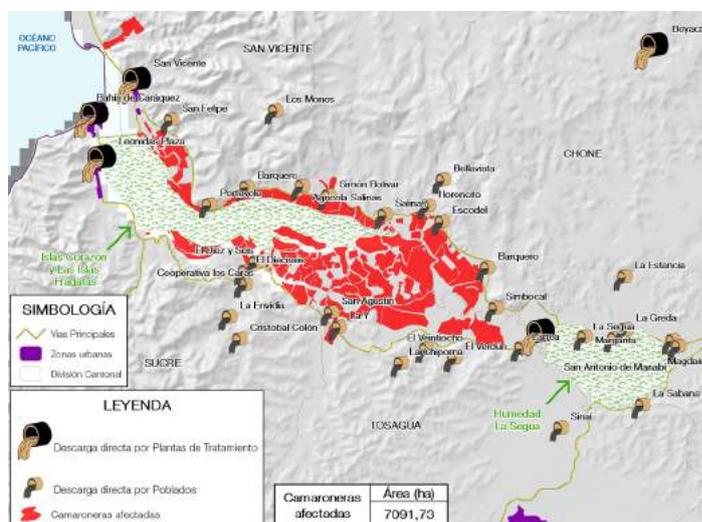
La descarga de aguas provenientes tanto de la ruptura de camaroneras como de los sistemas de aguas residuales puede generar eutrofización del sistema, causando proliferación de algas; incremento de la carga de materia orgánica, ocasionando una mayor demanda de oxígeno; mayor sedimentación; toxicidad después de la descarga de aguas hipolimnéticas; y contaminación con bacterias patógenas.

El efecto final resulta en una degradación generalizada del ecosistema y pérdida de biodiversidad. A pesar de que la legislación vigente prohíbe las descargas de aguas residuales domésticas e industriales en cuerpos de agua salobres y marinos sujetos a la influencia de flujo y reflujo de mareas y obliga a que todas las descargas en cuerpos de aguas estearinas, sin excepción, sean interceptadas para tratamiento y descarga<sup>146</sup>, es claro que muchos de los cuerpos receptores de estos efluentes accidentales ya presentaban cierto grado de contaminación.

Los sitios más impactados por estos eventos son el estuario del río Cojimíes y el estuario del río Chone, siendo el ecosistema de manglar el que sufrió mayor afectación. Es por ello que el daño ambiental se calcula en función de la afectación en los bienes y servicios ecosistémicos provistos por el manglar. A continuación se muestra un mapa del estuario Chone con la identificación de la infraestructura afectada que ha originado procesos de contaminación.

Utilizando como base los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantonal, en el estuario del río Chone existen actualmente 126,72 ha de manglar dentro del Cantón San Vicente<sup>147</sup> y 828,04 ha (434,40 ha poco alteradas, 376,53 ha medianamente alteradas y 17,11 ha muy alteradas) dentro del Cantón Sucre<sup>148</sup>. En el estuario del río Cojimíes existen 164,59 ha alteradas de manglar en el Cantón Pedernales (Parroquia de Cojimíes)<sup>149</sup>.

**Imagen 39: Mapa de afectación por descargas directas - Estuario Río Chone**



Fuente: MAE.

- **Gobernabilidad ambiental**

El Ministerio del Ambiente no sufrió daños significativos en sus activos u oficinas.

### **Flujos perdidos (producción de bienes y servicios)**

Los flujos totales perdidos se estiman en USD 95 800. El valor del tiempo del personal del Sistema Nacional de Áreas Protegidas que dejó sus tareas habituales para atender la respuesta al evento se estima en 2099 días, con un salario mensual de USD 1100 por persona, lo cual representa una pérdida total de USD 76 970. También, se desvió personal del MAE de sus trabajos normales para realizar el levantamiento de información de las afectaciones, lo que implica una pérdida de USD 2200. Adicionalmente, grupos de personal del MAE dedicaron un total de 291 días a los trabajos de la gestión de desechos a nivel local, lo cual supone una pérdida de USD 10 670. Se incluyen también los costos operativos de la respuesta a la emergencia (desvío de fondos), que se estiman en USD 6000 hasta fines de mayo, fecha de la entrega de los albergues que el MAE estaba manejando.

### **Recomendaciones para la Reconstrucción**

Financieramente, las necesidades más importantes se encuentran en el ámbito de la gestión de desechos, de la reducción del riesgo de desastres y de la biodiversidad y áreas protegidas.

Considerando el grado de exposición de la zona afectada a lluvias fuertes y movimientos sísmicos que generan las condiciones propicias para movimientos de masa, se recomienda la estabilización y revegetación de taludes para reducir el riesgo asociado. Debe darse prioridad a las pendientes que podrían colapsar y generar condiciones para riadas y luego a las que presentan mayor riesgo para la infraestructura crítica.

Adicionalmente se propone una recuperación ecológica de algunos servicios ecosistémicos. La recuperación en las zonas debe llevarse a cabo a través de construcciones vivas con técnicas convencionales de revegetación que permitan desarrollar una cubierta vegetal estable y autosuficiente, capaz de actuar como un componente estructural para el refuerzo y estabilización del talud.

El Instituto Oceanográfico de la Armada (Inocar) y el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IG-EPN) han verificado, de manera preliminar, la ocurrencia de cambios en el fondo marino cercano a la línea litoral y en la zona costera como consecuencia del evento sísmico. La relevancia de estos cambios y la potencial afectación a los ecosistemas marino-costeros no ha podido ser evaluada. Es recomendable analizar la necesidad de realizar estudios para entender los cambios en la dinámica costera y sus posibles afectaciones a los ecosistemas marino-costeros.

La reconstrucción de las piscinas e infraestructura de apoyo de las camaroneras implicará afectar nuevas áreas de manglar debido al tráfico de la maquinaria y a las labores de rehabilitación. Considerando que el marco legal establece que cada camaronera deberá realizar reforestación con manglar según su área de intervención, se ha previsto una inversión en reforestación en los dos estuarios mayormente afectados (río Cojimíes y río Chone) y unas pequeñas áreas en Pedernales y Jama. El Acuerdo Ministerial 05<sup>150</sup> establece los procedimientos que deben seguir los camaroneros afectados a fin de obtener autorización de las Direcciones Provinciales para el ingreso y operación de las maquinarias, así como la obligación de contar con un Plan de Compensación en caso de constatarse daños al ecosistema de manglar.

Reconociendo la importancia de fortalecer el sistema de áreas protegidas frente a eventuales presiones que la situación humanitaria puede ejercer sobre los recursos naturales, se identifica la necesidad de fortalecer las labores de control y vigilancia y así reducir el avance de la frontera agropecuaria y la tala

selectiva de bosque. Consideraciones similares son válidas para respetar la veda y talla mínima de la langosta. Estos elementos son válidos para las reservas Galera San Francisco, Mache Chindul y Río Muisne.

Las poblaciones indígenas dentro de las áreas protegidas no recibieron ayuda de parte de ningún actor humanitario hasta la llegada del personal del MAE en mayo de 2016. Es necesario ofrecer material para que puedan reconstruir sus casas sin deforestar el bosque, asegurando que proceda de fuentes apropiadas. De la misma manera, la cantidad de daños sufridos y desechos generados producen condiciones propicias para la reproducción de vectores y epidemias.

Más allá de estas necesidades materiales a corto plazo, es necesario reducir la vulnerabilidad de las poblaciones ancestrales en áreas protegidas y potenciar su rol en la conservación de las mismas, de acuerdo a su categoría de manejo de la misma.

En relación con el manejo de desechos sólidos, las necesidades de respuesta en la zona afectada implican en una primera etapa el cierre técnico de los botaderos existentes y la construcción de celdas emergentes y a mediano plazo el establecimiento de programas de gestión integrada de desechos sólidos.

Teniendo en cuenta la magnitud del problema de los residuos, las necesidades a corto plazo incluirán la seguridad en la recogida y eliminación de residuos, así como la eliminación y gestión de residuos y escombros. A mediano plazo, es necesario el apoyo para el desarrollo de un marco o mecanismo para reducir la contaminación, incluidos los residuos peligrosos. A largo plazo, se planificará la gestión sostenible de los residuos y la contaminación, a través de la legislación y la mejora de la capacidad para controlar y hacer cumplir las regulaciones ambientales.

Para atender la contaminación generada por la ruptura de las camaroneras y la descarga de efluentes domésticos a los estuarios, se propone una atención integral con una intervención en la raíz de los problemas. Por lo tanto es necesario fortalecer el sistema de registro de camaroneras y la aplicación del marco legal, tanto para reforzar la gestión del MAE como para mejorar el manejo ambiental y el control de contaminación asociada con la industria.

Por otro lado, y dada la rapidez con que son efectuados los trabajos de rehabilitación y reconstrucción urbana y la cantidad de maquinaria utilizada, es necesario monitorear la cantidad de polvo emitida en la demolición, remoción y disposición de escombros. Para ello se propone efectuar un programa de control de calidad del aire en la zona afectada como salvaguarda de los pobladores y de los ecosistemas cercanos a las zonas de trabajo. La información generada se pondrá a disposición de las autoridades competentes de salud.

Respecto de la disposición final de los PCB, se considera pertinente que todos los sitios que se han utilizado para acopio temporal de transformadores pasen por un proceso de caracterización de suelos, que incluya toma de muestras de suelo y agua subterránea para determinar si presentan contaminación con PCB. Adicionalmente, se debe determinar el volumen de suelo contaminado a retirar, si existiera.

Considerando las brechas todavía existentes en la información sobre los impactos ambientales (niveles y tipos de contaminación, cambios en geomorfología, extensión de daños de manglares, bosques), se recomienda una evaluación ambiental detallada más específica y que utilice pruebas de laboratorio y métodos científicos para definir mejor las estrategias de recuperación ambiental a largo plazo.

Para poder cumplir con las tareas adicionales que resultan de la emergencia y los procesos de recuperación, es necesario el acompañamiento técnico y la coordinación de las direcciones provinciales y los GAD acreditados en temas de regularización ambiental, planes de manejo, evaluación de impactos, normativa ambiental y evaluación ambiental en territorio.



## Gestión de Riesgos y Atención de la Emergencia

### Lineamientos de Gestión de Riesgos, Seguridad y Atención de la Emergencia

En la Constitución vigente del país se señala que la prevención del riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación posdesastre y el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas son acciones en las que el país debe invertir para proteger de los efectos destructivos de las amenazas naturales a las personas, a las comunidades y sus inversiones, siendo el manejo de los desastres causados por eventos naturales competencia exclusiva del Estado central.

La Constitución define a su vez un Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos, SNDGR, conformado por el ente rector que es la Secretaría de Gestión de Riesgos<sup>151</sup>, las unidades de gestión de riesgo de todas las entidades públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional, las entidades de ciencia que estudian las amenazas y vulnerabilidades y otros mecanismos de coordinación como los Comités de Gestión de Riesgos y los Comités operativos de Emergencia (CGR/COE).

La Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR) identifica cuatro marcos institucionales para la gestión de riesgos: normativo, de planificación, de mecanismos operativos y de presupuestos. Una lista de los principales elementos de los tres primeros marcos se presentan en el cuadro 82.

Por su parte, los Comités de Gestión de Riesgos y los Comités Operativos de Emergencia (CGR/COE) son entidades que involucran a los actores nacionales y descentralizados de acuerdo al nivel administrativo donde se encuentren (nacional, provincial, cantonal y parroquial).

El manual de los CGR/COE establece las acciones que deben ejecutar las instituciones que lo integran, para el cumplimiento de sus funciones. Los integrantes permanentes de los comités actúan en representación de sus respectivas instituciones. En la estructura CGR/COE no coexisten dos tipos de comités sino dos roles del mismo comité. En su calidad de CGR, el enfoque está en la reducción de riesgos como función permanente y global, en su calidad de COE el enfoque está en la atención y respuesta durante situaciones de emergencia o desastres.

**Cuadro 82: Componentes básicos de la institucionalidad de la gestión de riesgos en Ecuador**

Marco normativo	Marco de planificación	Marco de mecanismos operativos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Constitución de 2008</li> <li>Convenios y tratados internacionales (marco de Sendai, Caprade, Unasur)</li> <li>Ley de Seguridad Pública y del Estado y su Reglamento</li> <li>Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública</li> <li>Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Cootad)</li> <li>Código de Planificación y Finanzas Públicas</li> <li>Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC)</li> <li>Manual del Comité de Gestión de Riesgos (CGR/COE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estrategia Nacional de Desarrollo y Plan del Buen Vivir</li> <li>Gobierno por Resultados</li> <li>Plan Nacional de Seguridad Integral</li> <li>Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial</li> <li>Referencias Básicas para la Gestión de Riesgos</li> <li>Resoluciones de la SGR sobre zonas de riesgo en poblaciones específicas, protección de las dunas, uso de playas, etc.</li> <li>Agendas de Reducción de Riesgos de los Comités de Gestión de Riesgos (CGR) y de Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD)</li> <li>Plan Institucional de Gestión de Riesgos, Plan de Emergencia, Plan de Contingencias</li> <li>Plan Comunitario, Plan Familiar de Emergencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura y capacidades del ente rector</li> <li>Unidades de Gestión de Riesgos</li> <li>Comité de Gestión de Riesgos (CGR) y sus mesas técnicas de trabajo</li> <li>Instrumentos para la evaluación de daños y de necesidades; para manejo de la ayuda humanitaria, para colaboración transfronteriza en emergencias, etc.</li> <li>Protocolos y procedimientos para comunicación de información sobre amenazas, declaración de alertas, activación de los Comités de Operaciones de Emergencia (COE).</li> <li>Institutos de investigación de las amenazas y las vulnerabilidades</li> <li>Salas de monitoreo del ente rector, de los ministerios y los GAD</li> <li>ECU 911, Sistemas de Alerta</li> <li>Sistema de Comando de Incidentes</li> <li>Comités locales de seguridad ciudadana, brigadas</li> </ul>

Fuente: Equipo evaluador con base en diversos insumos oficiales.

Independientemente del ámbito, los CGR/COE operan con dos mecanismos permanentes: (i) el plenario y (ii) las mesas técnicas de trabajo (MTT). Las MTT de los CGR/COE constituyen el mecanismo que integra y coordina las capacidades técnicas de los sectores público y privado para la reducción de riesgos y la atención de las emergencias en un territorio y, al igual que los plenarios, operan en los niveles cantonal, provincial y nacional con enfoque en temas específicos, haya o no situaciones de emergencia. Cada MTT tiene un coordinador según lo establecido en el manual. A nivel cantonal el número y la conformación de las mesas puede ajustarse según convenga a las necesidades de la gestión de riesgos en dichos territorios.

Típicamente se recomienda ante una emergencia la conformación de 8 MTT: agua, salud, infraestructura, atención integral, seguridad integral, productividad y medios de vida, educación y ambiente y sectores estratégicos<sup>152</sup>.

Ante la inminencia o la ocurrencia de un evento adverso, el presidente del CGR/COE puede instalar en sesión permanente a las mesas y los mecanismos que correspondan. Los temas a cargo del Ministerio de Finanzas, las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional son transversales para todas las mesas.

El Equipo Humanitario País es parte integrante de todas estas mesas y trabaja brindando apoyo a las estructuras de gobierno en diferentes temáticas. El manejo de la ayuda humanitaria nacional e internacional, asociada a las situaciones de emergencia se guía por el Manual de Cooperación Internacional vigente.

### **El nivel local**

Los riesgos en Ecuador se gestionan bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implica la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo son insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindan el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio, sin relevarla de su responsabilidad.

La Constitución establece que los gobiernos municipales, en el marco de sus competencias deben, entre otras cosas, gestionar los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios. Por su parte, el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Cootad) señala que los municipios son responsables por “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 (la cual) se gestionará de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable. (Además) los GAD municipales adoptarán obligatoriamente normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos sísmicos con el propósito de proteger las personas, colectividades y la naturaleza”.

En el nivel provincial, los Comités Provinciales de Gestión de Riesgos generaron a partir de 2014 Agendas de Reducción de Riesgos, como instrumentos para la planificación de la reducción de la vulnerabilidad y los riesgos en su territorio<sup>153</sup>.

En el nivel cantonal, el Comité de Gestión de Riesgos/Comité Operativo de Emergencias, CGR/COE, está presidido por el Alcalde y actúa como Secretario la persona que el Alcalde designa. Las mesas técnicas de trabajo (MTT) se conforman en el nivel cantonal de manera análoga a las 8 establecidas para el nivel nacional. Sin embargo existe flexibilidad para que se adapten a las características y estruc-

turas locales, por lo que el CGR/COE cantonal puede definir cuáles son las mesas que se activan para trabajo permanente y cuáles en situaciones de crisis. A su vez, el manual para el CGR/COE les asigna tres categorías de actividades principales: (i) reducción de riesgos, (ii) respuesta y (iii) recuperación.

### **Financiamiento**

El financiamiento de la gestión de riesgos en Ecuador se realiza a través del Presupuesto General del Estado y del presupuesto de los Gobiernos Autónomos Descentralizados. Además, el país cuenta con líneas contingentes de crédito por un monto superior a los 600 MM USD, provenientes de organismos financieros multilaterales como el BID (300 millones) la CAF (166 millones) y el Banco Mundial (150 millones).

### **Capacidades existentes**

En relación con la gestión de riesgos, el país cuenta con mapas de amenazas por deslizamientos e inundaciones, por tsunamis, por erupciones, entre otros. Adicionalmente, la SGR y el Miduvi, con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se encuentra implementando la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-15).

Por su parte, varios institutos de investigación científica monitorean las amenazas más recurrentes (sismos, inundaciones, sequías, deslizamientos, incendios forestales, erupciones volcánicas, marejadas y oleajes) y los eventos adversos.

Además, durante el año 2015 el país había estado preparándose para tres eventos: el Fenómeno de El Niño, la erupción del volcán Cotopaxi, así como terremotos y tsunamis, realizando para este último tema simulacros locales, provinciales y binacionales (uno con Perú en 2013 y otro con Colombia en 2014).

Cabe señalar que la Secretaría de Gestión de Riesgos había priorizado el diseño y la implementación de un Plan Nacional de Preparativos y Emergencias como parte de una asistencia técnica con el Banco Mundial, que al momento del sismo no estaba finalizada. Adicionalmente, la SGR había expedido, antes del sismo, manuales, protocolos y guías para la asistencia humanitaria, incluyendo un Manual para la Gestión de la Asistencia Humanitaria Internacional en Situaciones de Emergencia y Desastre.

### **Acciones Implementadas en Atención de la Emergencia**

De acuerdo con los lineamientos de gestión de riesgos, seguridad y atención a la emergencia del país, a raíz del sismo se instauraron las 8 mesas descritas en la sección anterior de manera permanente. A nivel nacional se crearon además mesas técnicas de trabajo adicionales para tratar ciertas temáticas específicas (por ejemplo la gestión de escombros y desechos, la articulación de la cooperación internacional, el voluntariado).

En los días posteriores al evento, el Gobierno Nacional ejecutó numerosas acciones orientadas a facilitar la protección de la vida de las personas afectadas y agilizar los procesos de ayuda humanitaria. Entre ellas se encuentra la declaratoria del Estado de Excepción y Movilización en las 6 provincias más afectadas y hasta la conformación del Comité de Reconstrucción y Reactivación Productiva (véanse los cuadros 83a y 83b).

**Cuadro 83a:** Resumen de decisiones importantes de atención de la emergencia

Fecha	Decisiones mayores
abril 16	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Presidente declara el Estado de Excepción y Movilización en 6 provincias (Decreto 1001): Manabí, Esmeraldas, Guayas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Santa Elena y Los Ríos.</li> <li>A las 22h00, por cadena nacional de TV, el Vicepresidente anuncia el Estado de Excepción, comunica que el Comité Nacional de Operaciones de Emergencia está activado, dispone la activación del sistema de atención a los afectados y la movilización de la fuerza pública a la zona de desastre.</li> </ul>
abril 17	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Presidente amplía la movilización a todo el territorio nacional y dispone las requisiciones a las que haya lugar.</li> <li>La SGR declara la situación de emergencia a fin de contratar los bienes y servicios para atender la emergencia (Decreto 1002).</li> <li>La SGR declara el estado de alerta roja en 6 provincias y dispone que los COE provinciales estén en estado de alerta y operativos (Resolución SGR 001 y 048).</li> <li>El Mineduc suspende actividades educativas en las 6 provincias en emergencia.</li> </ul>
abril 18	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Presidente designa a miembros de su gabinete y al Vicepresidente como responsables para el manejo de las zonas de desastre.</li> </ul>
abril 19	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Mineduc levanta la suspensión de actividades escolares en Guayas, Los Ríos, Santa Elena y en los cantones La Troncal, Chimbo, San Miguel, Los Bancos, Puerto Quito y Pedro Vicente Maldonado.</li> </ul>
abril 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Presidente encarga a la Senplades la evaluación de los efectos e impactos con el apoyo de la CEPAL.</li> </ul>
abril 22	<ul style="list-style-type: none"> <li>La SGR dispone la desmovilización de los grupos USAR, conforme al criterio técnico operativo que indica los lineamientos del Grupo Asesor Internacional de Operaciones de Búsqueda y Rescate.</li> </ul>
abril 23	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Presidente establece ocho días de luto nacional (Decreto 1003).</li> </ul>
abril 25	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Ministro de Educación anuncia el inicio del año lectivo en la zona de desastre para el 2 de mayo con actividades de soporte socioemocional y recreativas mediante la aplicación del programa “Escuela para todos, juntos nos levantamos”, bajo una modalidad de carácter no obligatorio y con una duración de 4 horas diarias.</li> </ul>
abril 26	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Presidente crea el Comité de Reconstrucción y Reactivación Productiva (Decreto 1004).</li> <li>Se asigna a las Fuerzas Armadas el manejo de los albergues y la entrega de la ayuda humanitaria a los damnificados.</li> </ul>
abril 29	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se promulga la Ley orgánica para el equilibrio de las finanzas públicas (transitoria undécima).</li> <li>El Presidente cambia al titular de la SGR (Decreto 1008).</li> </ul>

**Fuente:** Recopilación del Equipo evaluador con base en fuentes oficiales.

**Cuadro 83b: Resumen de decisiones importantes de atención de la emergencia**

Fecha	Decisiones mayores
mayo 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>La Senplades anuncia en rueda de prensa que el Sistema de Naciones Unidas, el Banco Mundial y la Unión Europea se integran al proceso de evaluación de las necesidades posdesastre.</li> </ul>
mayo 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se aprueba la moción de aprobación del informe para segundo debate del Proyecto de Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo, con 7 votos a favor y 3 en contra de los miembros de la Comisión Especializada permanente de los Gobiernos Autónomos, Descentralización, Competencias y Organización del Territorio de la Asamblea Nacional.</li> </ul>
mayo 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Ministro de Educación anuncia que el 9 de mayo se reanudarán las actividades escolares para el 75% de la población estudiantil de la zona afectada por el terremoto, y que el porcentaje restante lo hará progresivamente hasta el 4 de julio.</li> </ul>
mayo 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Presidente inaugura en Jaramijó (Unidad Educativa del Milenio Guadalupe Larriva) el año lectivo en las zonas afectadas.</li> <li>El Ministro de Transportes y Obras Públicas anuncia la existencia de un protocolo conjunto con el Ministerio del Ambiente y los GAD para la disposición de las escombreras y la decisión de que la remoción de aproximadamente 750 mil m<sup>3</sup> de escombros esté a cargo de empresas y mano de obra de las zonas afectadas.</li> </ul>
mayo 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>En rueda de prensa del Comité de Reconstrucción y Reactivación, la Ministra de Desarrollo Urbano y Vivienda anuncia las medidas para la recuperación de las viviendas en las zonas afectadas y el sistema de incentivos a ser aplicados desde el Gobierno nacional.</li> </ul>
mayo 16	<ul style="list-style-type: none"> <li>El MIES inicia el Registro Único de Damnificados y presenta opciones para los incentivos de albergues alternativos (casas de acogida) y/o alquiler de viviendas.</li> <li>El Sistema de Naciones Unidas, el BM y la UE se integran formalmente al proceso de evaluación de las necesidades posdesastre.</li> </ul>
mayo 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se aprueba de la Ley Orgánica de Solidaridad y Corresponsabilidad Ciudadana para la Reconstrucción y Reactivación de las zonas afectadas por el terremoto de 16 de abril de 2016. R.O. 759, Suplemento del 20-05-2016.</li> </ul>

**Fuente:** Recopilación del Equipo evaluador con base en fuentes oficiales.

Cabe señalar que en las provincias afectadas por el terremoto, los Comités de Operaciones de Emergencia estaban en su mayoría activos, coordinando la respuesta humanitaria por los efectos de las inundaciones asociadas a la estación invernal y el fenómeno de El Niño<sup>154</sup>. El COE provincial de Manabí se activó durante la semana, al igual que el de Santa Ana y el de la parroquia Calderón de Portoviejo.

### Costo de la Reconstrucción

En el subsector seguridad y respuesta a la emergencia se estimó un costo total de reconstrucción de **24 MM USD (30,2 % de la categoría otros sectores transversales)**, monto que incluye el costo de la respuesta inmediata al evento y la reconstrucción.

### Respuesta inmediata al evento

Los recursos públicos para la respuesta a la emergencia se gestionan a través de distintas entidades como la Secretaría General de Riesgos, el Ministerio de Defensa, el Ministerio del Interior, el Minis-

terio Coordinador de Seguridad, el ECU 911, las Unidades de Policía Comunitaria, los ministerios, gobernaciones, prefecturas, municipios, juntas parroquiales, aeropuertos, cuerpos de bomberos. Se ha estimado que los costos adicionales que asumirán dichas instancias serán de 7,1 MM USD, destinados tanto a la atención de la emergencia como a la seguridad ciudadana, toda vez que se involucra también a la Policía en estos rubros.

Cabe señalar que dentro del rubro de respuesta inmediata se considera también el bono de alimentación, que acompaña a los bonos de acogida descritos en la sección de vivienda. Para el financiamiento de este bono, de USD 100 por un periodo de 3 meses, se requieren 2,3 MM USD. El monto total del gasto por concepto de seguridad y respuesta a la emergencia es de 9,5 MM USD.

### **Reconstrucción**

Algunas edificaciones públicas, estratégicas para el manejo de la emergencia, sufrieron afectaciones. El costeo de dichos daños ya ha sido considerado en la sección de edificios públicos del subsector vivienda. Se estima un costo de reconstrucción de 15,0 MM USD.

### **Recomendaciones para la Reconstrucción**

La recuperación y reconstrucción de las zonas afectadas debe tener en cuenta algunos elementos críticos para evitar el restablecimiento de las vulnerabilidades que se evidenciaron luego del terremoto del 16 de Abril pasado y que ya han sido resaltadas de manera transversal en varios de los sectores abordados en este documento. Entre ellas se destacan:

- un rápido proceso de urbanización con limitadas capacidades de los municipios para supervisar y asegurar una construcción segura, lo que se refleja en altos porcentajes de construcción informal e ilegal;
- la informalidad en las prácticas constructivas, en el diseño y en el uso de materiales en las edificaciones y viviendas, combinada con el cambio de uso e incremento de pisos en muchas edificaciones;
- el uso de tipologías estructurales inapropiadas para zonas sísmicas, por ejemplo los denominados pisos blandos, las irregularidades en planta y elevación, la presencia de columnas cortas, el uso generalizado de edificaciones porticadas con losas planas sin vigas descolgadas y la ausencia de estribos en las columnas, son algunas de las condiciones que contribuyeron al mal comportamiento de numerosas edificaciones;
- una débil regulación, control y supervisión de la industria de la construcción;
- la debilidad en el ejercicio de la rectoría en el uso y ocupación del suelo, expresada en el campo regulatorio, como por ejemplo: carencias en la zonificación del suelo urbano y rural, en el cumplimiento de las normas y buenas prácticas de construcción, en el monitoreo y acción oportuna;
- una educación formal continua casi inexistente y/o inadecuada formación profesional impartida en asuntos relacionados con la amenaza sísmica y el diseño sismo resistente, la seguridad en la construcción y la planificación urbana y rural sensible al riesgo;
- la ausencia generalizada de una conciencia pública de lo sísmico, que no favorece la adopción de políticas y estrategias para hacer frente al riesgo.

Para revertir las condiciones de vulnerabilidad identificadas y asegurar una recuperación resiliente, se proponen los siguientes acciones concretas:

1. definir un mecanismo que asegure que las nuevas edificaciones se diseñen y construyan, siguiendo los criterios sismorresistentes según la norma NEC-15 en vigencia. Esto incluye eliminar el uso de tipologías estructurales poco apropiadas y promover estudios que permitan caracterizar las condiciones del suelo, incluyendo su respuesta frente a sismos (microzonificación sísmica) para que sean considerados en el análisis de las nuevas edificaciones o reasentamientos;
2. asegurar que las edificaciones de uso esencial como escuelas, hospitales, clínicas, sedes de los bomberos, cuarteles, entre otros, cuenten con diseños especiales para que se mantengan operativas en situaciones de emergencia, de acuerdo a las filosofías de diseño sísmico;
3. diseñar y analizar soluciones definitivas de reparación y reconstrucción de la infraestructura pública que sufrió daños: puentes, puertos, aeropuertos, sistemas de transmisión de electricidad y telefonía, sistemas de agua potable y alcantarillado, que sufrió daños, considerando el cumplimiento de parámetros sismorresistentes basados en la norma ecuatoriana de la construcción;
4. vincular las agendas de cambio climático, ambiente y gestión del riesgo para buscar sinergias y oportunidades de colaboración en la reducción del riesgo de desastres.

Con base en este análisis se han identificado tres líneas estratégicas que deberían ser impulsadas en el proceso de recuperación posdesastre:

- **Línea 1:** fortalecimiento del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgo (SNDGR).
- **Línea 2:** recuperación y reconstrucción resiliente (visión de reducción del riesgo).
- **Línea 3:** manejo de la información y comunicación a distintos niveles territoriales y para diversos actores, incluyendo la ciudadanía, los actores del nivel nacional y local.

Se ha estimado que en el caso de las instituciones públicas específicamente vinculadas a la seguridad, la atención de la emergencia y la gestión del riesgo, se requieren 24,5 MM USD para su reconstrucción. Este monto incluye las mejoras en los sistemas de gestión de riesgo en su conjunto, a fin de lograr una reducción efectiva del riesgo en los procesos diarios del desarrollo, disminuyendo así las vulnerabilidades y por ende los daños esperados como consecuencia de futuros terremotos, de alta probabilidad de ocurrencia en el territorio nacional.



## IMPACTOS MACROECONÓMICOS

En esta sección se presentan los impactos del terremoto en la economía en su conjunto, medidos a través del producto interno bruto, el empleo y las importaciones.

El terremoto tuvo un impacto en la economía de 0,7 puntos porcentuales, en ausencia de políticas activas de reconstrucción. Es decir, esta sería la caída en el producto interno bruto si el gobierno no implementara ninguna política orientada a la reconstrucción de las zonas afectadas. En ese caso, se esperaría una pérdida de casi 22 000 puestos de trabajo.

### Introducción

Desde el punto de vista de la actividad económica, en el periodo 2000-2015 el crecimiento promedio interanual del PIB per cápita a precios constantes de Ecuador fue del 2,4 %, siendo la onceava de las 20 economías de América Latina. En el mismo periodo Ecuador presentó la segunda mayor tasa de crecimiento promedio interanual de la formación bruta de capital fijo per cápita: el 7 %<sup>155</sup>.

Este comportamiento fue apuntalado por la inversión pública y se tradujo en la construcción de infraestructura de transporte (fundamentalmente vialidad y aeropuertos), escuelas, hospitales y en la construcción de infraestructura para la generación hidroeléctrica. Asociado a esta dinámica, el país ha presentado un importante incremento de su PIB potencial. Los recursos provenientes de la fase ascendente del último súper ciclo del precio del petróleo fueron una fuente importante de financiamiento de esas inversiones. Asimismo, el país también los utilizó para la mejora de diversos indicadores sociales<sup>156</sup>.

En términos sociales, en el periodo 2006-2014 la tasa de desempleo se redujo del 5,0 % al 4,8 %, la tasa de pobreza del 36,7 % al 23,3 %, y el coeficiente de Gini de, 0,55 al 0,48. Estos datos sugieren que el crecimiento económico benefició a los segmentos más pobres de la sociedad. En el periodo considerado, la cuota de empleo informal se redujo del 45,1 % al 40,4 %, permitiendo que un número creciente de trabajadores y sus dependientes tengan acceso a la protección social.

Ecuador es uno de los países de América Latina que ha podido consolidar significativamente sus finanzas públicas en los últimos años. Entre 2000 y 2014, la deuda pública se redujo de 76,7 puntos del PIB a 29,9, con un mínimo de 16,4 puntos en 2009. El énfasis en la inversión pública ha permitido ejecutar un banco de proyectos con tasas de retorno cercanas al 40 %<sup>157</sup>. Los gastos de capital del sector público no financiero alcanzaron un 15,2 % del PIB en 2014, partiendo de menos del 4 % en el año 2000.

Según la CEPAL, en relación con el sector externo, hay dos periodos claramente diferenciados en la región. Entre 2000 y 2007, el superávit de la balanza de bienes y servicios fue en promedio de 2140,3 MM USD<sup>158</sup>, gracias al contexto internacional beneficioso que incrementó los precios de las materias primas. La crisis financiera en EEUU dio fin a este contexto, siendo el principal canal de contagio comercial y financiero, como resultado de la contracción de la demanda de manufacturas de los países desarrollados y de la fuerte reducción de los precios de las materias primas en la región. Como resultado, durante el periodo 2008-2015 la balanza de bienes y servicios registró un déficit promedio de 2287,1 MM USD<sup>159</sup>.

### La Coyuntura Reciente

Ecuador se enfrentó a importantes retos y ajustes en 2015 debido a la caída del precio del petróleo en los mercados internacionales y a su efecto en los ingresos fiscales y en la cuenta corriente de la balanza de pagos. En consecuencia, ese año se recortó el Presupuesto General del Estado en 6,1 %, es decir 2 200 MM USD, debido a que había sido elaborado bajo el supuesto de que el precio del petróleo sería de USD 79,5 por barril.

Esta dinámica tuvo como resultado una desaceleración de la economía. En 2015, el PIB de Ecuador, a precios constantes, creció en un 0,3 %, lo que se tradujo en una disminución del PIB por habitante del -1,3 %. La evolución de la actividad económica fue diferenciada a lo largo del año: la desaceleración del dinamismo se hizo más pronunciada en el segundo semestre como consecuencia de la contracción del consumo privado, a pesar de que la inversión se contrajo desde el primer trimestre.

La desaceleración del consumo privado es resultado, por una parte, de la evolución de los mercados laborales, en los que se observó un estancamiento de la generación de empleo y una disminución del crecimiento de los sueldos en términos reales y, por otra parte, de un menor dinamismo del crédito del sistema financiero.

Al igual que en el resto de los países de América Latina, en Ecuador los factores que contribuyeron a la reducción de la formación bruta de capital fijo fueron las expectativas de una disminución en la demanda externa futura de materias primas y el menor gasto de capital del gobierno. Para 2015, según CEPAL el gasto de capital disminuyó en 12 de los 18 países de la región, siendo Bolivia, Brasil, Ecuador y Panamá los países con mayores caídas. El promedio de la región disminuyó del 4,7 % del PIB en 2014 al 4,3 % del PIB en 2015.

Tras la pérdida de dinamismo en las exportaciones desde fines de 2012, a causa del menor crecimiento de la economía mundial, la disminución de la demanda externa ha sido consistente y ha provocado la reducción de la demanda agregada y del PIB en Ecuador. Solo el consumo privado y la inversión incrementaron su contribución a la tasa de variación del PIB, como resultado de las políticas de inversión pública (véase gráfico 17). En 2015 las exportaciones netas tienen un aporte positivo, pero este resultado es engañoso, dado que se debe a la muy baja contribución positiva de las exportaciones y a la casi nula contribución negativa de las importaciones, esta última dada la fuerte contracción de la demanda interna.

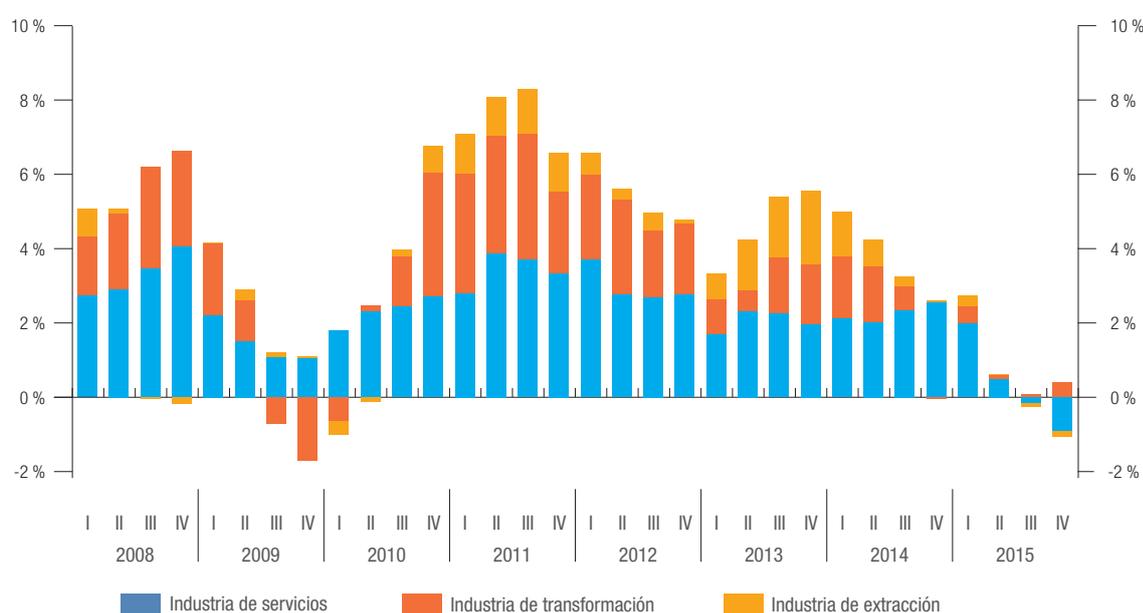
**Gráfico 17: Contribución a la tasa de crecimiento del PIB por componente de la demanda**



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

El desempeño de la demanda interna tuvo su correlato, por una parte, en la disminución de la actividad económica interna, en particular en la desaceleración de los sectores de servicios (comercio al por mayor y al por menor, restaurantes y hoteles, establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas y servicios comunales, sociales y personales), con una mayor caída en el comercio a causa del menor consumo privado y, por otra parte, en la contracción de la industria de extracción (agricultura, silvicultura, caza y pesca y explotación de minas y canteras), particularmente en el sector de petróleo y minas (-2,3 % frente al 2,8 % de 2014). Esto se ve reflejado en la contribución negativa al crecimiento del valor agregado de los servicios y de la industria de extracción en el segundo semestre (véase gráfico 18) y en el menor aporte del sector de transformación (industria manufacturera, construcción y electricidad, gas, agua y servicios sanitarios).

**Gráfico 18: Tasa de crecimiento del valor agregado por industria**



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## Impacto en el Producto Interno Bruto

Tomando como insumo la estimación las afectaciones en los activos, flujos perdidos y costos adicionales, se consideró que el impacto del terremoto en la tasa de crecimiento del PIB en 2016 es del -0,7 puntos porcentuales. La magnitud de este impacto se debe a que el desastre estuvo concentrado principalmente en la provincia de Manabí y en algunos cantones de las provincias de Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas y Guayas. En el cuadro 84 se puede apreciar el peso que los cantones más afectados tienen en la economía nacional. Nótese que el peso del valor agregado de la zona afectada en el del total de la economía es del 6,8 %. En el caso del valor agregado sectorial en la zona afectada, se destacan los sectores salud, comercio, educación y agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca que representan respectivamente el 10,2 %, 9,9 %, 9,7 % y 8,0 % del valor agregado de esos sectores a nivel nacional.

**Cuadro 84:** Peso de los sectores de actividad económica en el total de valor agregado, cantones seleccionados

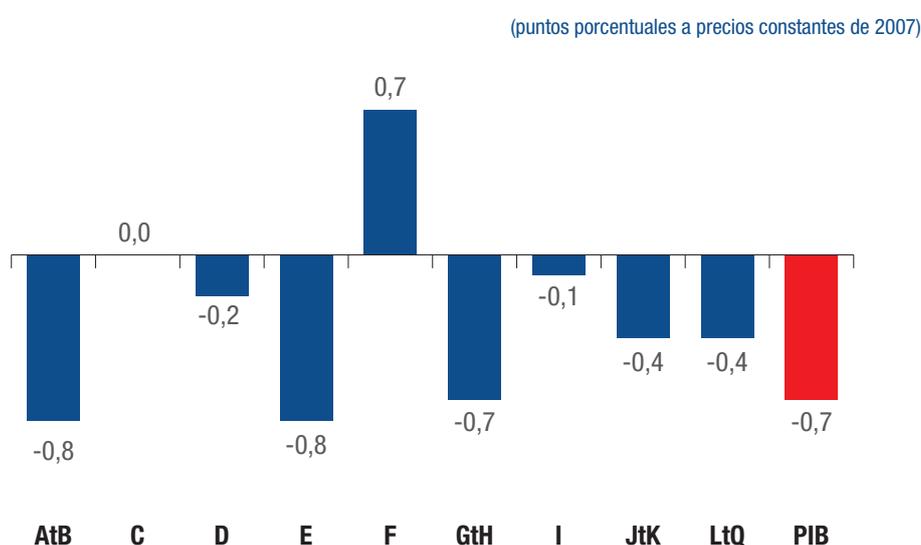
(porcentajes)

Sector	VA cantones seleccionados/ VA sector	VA cantones seleccionados/ VA total
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	8,0	0,7
Explotación de minas y canteras	0,1	0,0
Manufactura	7,8	1,1
Suministro de electricidad y de agua	6,8	0,1
Construcción	9,5	1,1
Comercio	9,9	1,1
Actividades de alojamiento y de comidas	4,6	0,1
Transporte, información y comunicaciones	8,7	0,6
Actividades financieras	3,6	0,1
Actividades profesionales e inmobiliarias	3,9	0,5
Administración pública	7,9	0,5
Enseñanza	9,7	0,5
Salud	10,2	0,3
Otros servicios	3,4	0,1
<b>Total</b>	<b>6,7</b>	<b>6,8</b>

Fuente: Banco Central del Ecuador, Cuentas Nacionales Regionales.

La disminución del PIB de Ecuador de 0,7 puntos porcentuales, sin considerar las políticas que se implementarán como parte del proceso de reconstrucción, producirá una caída del valor agregado de 465 MM USD<sup>160</sup>. Los principales sectores de actividad económica afectados son la agricultura, la silvicultura y la pesca (principalmente como producto del daño ocasionado en las empresas camaroneras), la electricidad, el gas, el agua y los servicios sanitarios (a causa de los daños en la infraestructura de electricidad y agua potable) y el sector del comercio, por la destrucción parcial o total de restaurantes y hoteles. De los nueve sectores de actividad económica, solo dos no presentarán una variación negativa de su valor agregado a causa del terremoto. Estos son: por una parte, la minería y las canteras, debido a que el regreso a sus operaciones normales se efectuó muy rápidamente y la pérdida de la producción será recuperada durante el presente año, y por otra, la construcción, debido a que verá aumentado su valor agregado a causa de la mayor actividad que ha tenido por las tareas de remoción de escombros y las reparaciones de infraestructura (véase gráfico 19).

Como consecuencia de lo anterior, habrá una disminución de las exportaciones de los productos del sector agricultura, ganadería, pesca y silvicultura (atún, pesca, camarón, cacao y café) de 45,5 MM USD. Asimismo, habrá un aumento de las importaciones necesarias para las actividades de recuperación, de 175,3 MM USD<sup>161</sup>. Esto implicará para el presente año un incremento del déficit de la balanza de bienes y servicios, que ya registró un déficit de 3572 MM USD en 2015.

**Gráfico 19: Variación estimada de la tasa de crecimiento del PIB por efecto del terremoto, 2016**

**PIB** = Producto Interno Bruto; **AtB** = Agricultura, silvicultura, caza y pesca; **C** = Explotación de minas y canteras; **D** = Industria manufacturera; **E** = Electricidad, gas, agua y servicios sanitarios; **F** = Construcción; **GtH** = Comercio al por mayor y al por menor, restaurantes y hoteles; **I** = Transporte, almacenamiento y comunicaciones; **JtK** = Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas; **LtQ** = Servicios comunales, sociales y personales.

**Fuente:** Equipo evaluador.

La disminución de la actividad económica trajo consigo la pérdida de 21 823 puestos de trabajo en la zona afectada por el terremoto, lo que incrementará en 3,45 puntos porcentuales la tasa de desempleo de la provincia. De estos puestos de trabajo, el 97 % corresponden a trabajos de los sectores productivos, que se dividen en: 47 % agricultura, acuicultura y pesca, 34 % comercio, 9 % servicios turísticos y 7 % manufactura. El 3 % restante de la pérdida de puestos de trabajo corresponde a los sectores sociales y de infraestructura. El cuadro 85 muestra la información antes descrita y descompone la pérdida de puestos de trabajos en un 45 % para el sector formal y un 55 % para el sector informal. Esta relación se invierte al determinar la pérdida de masa salarial en dichos sectores, debido al menor ingreso promedio de los trabajadores del sector informal.

La pérdida de la masa salarial será compensada en parte por un aumento en la demanda de trabajo en el sector de la construcción. El número relativamente bajo de trabajadores en el sector de la construcción deja presumir una potencial escasez de mano de obra durante la reconstrucción. Al mismo tiempo, puede producirse el “efecto del trabajador adicional”: personas que estaban previamente inactivas (mujeres, personas de mayor edad y en el peor caso, niños) se ven obligados a entrar en el mercado laboral para generar ingresos adicionales para el hogar. Asimismo, personas que cayeron en el desempleo o el subempleo por consecuencia del terremoto están propensas a buscar trabajo en el sector de la construcción. Este aumento de la oferta podría reducir los salarios en el sector. El resultado dependerá en gran medida de la correspondencia entre las cualificaciones requeridas por la reconstrucción y las cualificaciones ofrecidas por la mano de obra disponible localmente.

**Cuadro 85: Pérdidas estimadas de masa salarial y puestos de trabajo**

Sector	Masa salarial perdida (USD)		Número de puestos perdidos	
	Formal	Informal	Formal	Informal
<b>Social</b>				
Vivienda y edificios públicos				
Salud	1 280 713		77	
Educación	1 270 712		103	
<b>Infraestructura</b>				
Electricidad	3 171 291		150	
Telecomunicaciones	1 379 658		181	
Agua y saneamiento	1 021 361		116	
Transporte	170 664		22	
<b>Productivo</b>				
Manufactura	10 191 104	5 077 486	1 087	541
Comercio	28 011 696	27 684 394	3 694	3 651
Servicios turísticos	4 278 067	5 983 776	872	1 104
Agricultura, silvicultura, caza	14 072 064	16 352 580	3 484	6 740
<b>Total</b>	<b>65 297 310</b>	<b>55 098 236</b>	<b>9 786</b>	<b>12 037</b>

Fuente: Equipo evaluador.

## Impacto en el PIB Potencial

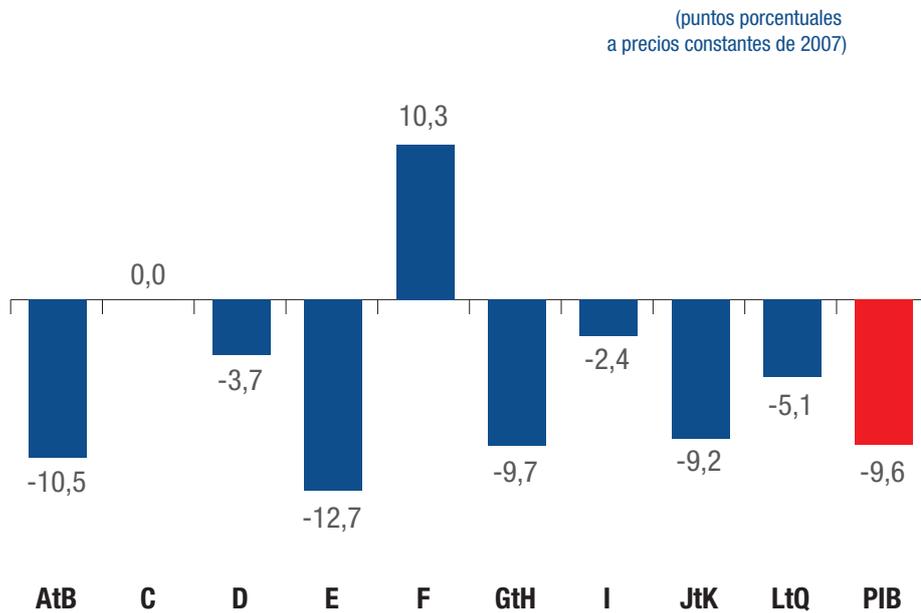
Los efectos del terremoto trajeron consigo daños en la infraestructura evaluados en 1366,6 MM USD y en el equipamiento productivo en 179,3 MM USD, implicando una pérdida en su capacidad de generación de bienes y servicios<sup>162</sup>. La cuantificación del efecto de estos daños en el *stock* de capital<sup>163</sup> de la economía indica que la capacidad productiva o PIB potencial de Ecuador, dependiente de su dotación de factores productivos, de su eficiencia tecnológica y de la correcta asignación de esos recursos productivos, se vería afectada negativamente en un 0,2 puntos porcentuales (véase el anexo 3 para los detalles de su evolución y sus principales determinantes).

## Impacto en el PIB Regional

La estimación del impacto en el PIB regional se basó en el supuesto de que la estructura del PIB provincial por ramas de actividad económica se mantuvo constante desde 2014, último año en que la cifra está disponible en el Banco Central de Ecuador, y que en 2015 y en 2016 siguió la misma dinámica del PIB nacional. Dada la característica local del terremoto, la magnitud del impacto en el PIB regional de Manabí será muy superior a la nacional, estimándose una variación del -9,8 puntos porcentuales respecto de lo que se esperaba para la economía de esa provincia en 2016.

Sin considerar las políticas que se implementarán en el proceso de reconstrucción, la provincia de Manabí disminuirá su valor agregado en 454 MM USD<sup>164</sup> en 2016. Esta caída se explica por la reducción del valor agregado del sector productivo en 331,5 MM USD, del sector social en 102,6 MM USD, del sector infraestructura en 66,2 MM USD y por el incremento de 46,3 MM USD en el sector de la construcción debido a las mayores actividades por la remoción de escombros y el inicio de la reparación de infraestructuras. La provincia de Esmeraldas, principalmente el cantón Muisne, sufrirá una caída de su valor agregado de 10,8 MM USD en el presente año.

La disminución de la tasa de crecimiento del valor agregado por sector de actividad económica se distribuye de manera similar al total nacional, siendo los más afectados los subsectores de electricidad, gas, agua y servicios sanitarios.

**Gráfico 20:** Variación estimada de la tasa de crecimiento del PIB por efecto del terremoto en Manabí

**PIB** = Producto Interno Bruto; **AtB** = Agricultura, silvicultura, caza y pesca; **C** = Explotación de minas y canteras; **D** = Industria manufacturera; **E** = Electricidad, gas, agua y servicios sanitarios; **F** = Construcción; **GtH** = Comercio al por mayor y al por menor, restaurantes y hoteles; **I** = Transporte, almacenamiento y comunicaciones; **JtK** = Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas; **LtQ** = Servicios comunales, sociales y personales.

**Fuente:** Equipo evaluador.



## SIGLAS

<b>ACNUR</b>	Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados
<b>AECID</b>	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
<b>AME</b>	Asociación de Municipalidades Ecuatorianas
<b>AMIE</b>	Archivo Maestro de Instituciones Educativas
<b>APS</b>	Agua Potable y Saneamiento
<b>ARCA</b>	Agencia de Regulación y Control del Agua
<b>Arconel</b>	Agencia de Regulación y Control de Electricidad
<b>Arcotel</b>	Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones
<b>BCE</b>	Banco Central del Ecuador
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>BM</b>	Banco Mundial
<b>CAF</b>	Corporación Andina de Fomento
<b>CELEC EP</b>	Corporación Eléctrica del Ecuador, Empresa Pública
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>CERF</b>	Central Emergency Response Fund (Fondo Central de Respuesta a Emergencias)
<b>CGR</b>	Comité de Gestión de Riesgos
<b>CIBV</b>	Centros Infantiles del Buen Vivir
<b>CICOM</b>	Célula de Información y Coordinación Médica
<b>CNEL</b>	Corporación Nacional de Electricidad
<b>CNT</b>	Corporación Nacional de Telecomunicaciones

<b>COE</b>	Comité de Operación de Emergencias
<b>Cootad</b>	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización
<b>COV</b>	Costo de Operación Vehicular
<b>CRS</b>	Centro de Rehabilitación Social
<b>DSL</b>	Digital Subscriber Line (Línea de Abonado Digital)
<b>ECU 911</b>	Servicio Integrado de Seguridad - ECU 911
<b>ECV</b>	Encuesta de Condiciones de Vida
<b>EDA</b>	Enfermedades Diarreicas Agudas
<b>EMT</b>	Equipos Médicos de Emergencia
<b>ENAS</b>	Estrategia Nacional de Agua Potable y Saneamiento
<b>Enemdu</b>	Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo
<b>ESAE</b>	Evaluación de la Seguridad Alimentaria en Emergencias
<b>EsSalud</b>	Seguro Social de Salud de Perú
<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)
<b>FFAA</b>	Fuerzas Armadas
<b>GAD</b>	Gobierno Autónomo Descentralizado
<b>IESS</b>	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
<b>IG-EPN</b>	Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional
<b>IGM</b>	Instituto Geográfico Militar
<b>Inamhi</b>	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

<b>INEC</b>	Instituto Nacional de Estadística y Censos
<b>INIAP</b>	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
<b>Inocar</b>	Instituto Oceanográfico de la Armada
<b>INPC</b>	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
<b>INSPI</b>	Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública
<b>IRA</b>	Infecciones Respiratorias Agudas
<b>JAAP</b>	Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento
<b>LTE</b>	Long Term Evolución – (Evolución a Largo Plazo)
<b>MAE</b>	Ministerio del Ambiente
<b>MAGAP</b>	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca
<b>MCyP</b>	Ministerio de Cultura y Patrimonio
<b>MEER</b>	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
<b>MICSE</b>	Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos
<b>Miduvi</b>	Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano
<b>MIES</b>	Ministerio de Inclusión Económica y Social
<b>Mineduc</b>	Ministerio de Educación
<b>Mintel</b>	Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información
<b>Mintur</b>	Ministerio de Turismo
<b>MSP</b>	Ministerio de Salud Pública
<b>MTOP</b>	Ministerio de Transporte y Obras Públicas

<b>MTT</b>	Mesas Técnicas de Trabajo
<b>NEC</b>	Normas Ecuatorianas de Construcción
<b>OIT</b>	Organización Internacional del Trabajo
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>ONU Mujeres</b>	Entidad de las Naciones Unidas para la Igualdad de Género y el Empoderamiento de las Mujeres
<b>OPS</b>	Organización Panamericana de la Salud
<b>PCCS</b>	Sistema de Cable Pacífico Caribe
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>PMA</b>	Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas
<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>PNUMA</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>SEER</b>	Seasonal Energy Efficiency Ratio (Coeficiente de Eficiencia Energética Estacional)
<b>Senagua</b>	Secretaría Nacional del Agua
<b>Senescyt</b>	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación
<b>Senplades</b>	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
<b>SGR</b>	Secretaría de Gestión de Riesgos
<b>SIEM</b>	Sistema Ecuatoriano de Museos
<b>SIPCE</b>	Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano
<b>SIVE-Alerta</b>	Sistema de Vigilancia y Alerta Epidemiológica
<b>SNDGR</b>	Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos

<b>SNI</b>	Sistema Nacional de Información
<b>SOLCA</b>	Sociedad de Lucha contra el Cáncer
<b>SRI</b>	Servicio de Rentas Internas
<b>SUMA</b>	Sistema de Manejo de Suministros
<b>TIC</b>	Tecnologías de la Información y Comunicación
<b>TPD</b>	Tráfico Promedio Diario
<b>UE</b>	Unión Europea
<b>UNA</b>	Unidad Nacional de Almacenamiento
<b>Unesco</b>	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura)
<b>UNFPA</b>	United Nations Population Fund (Fondo de Población de las Naciones Unidas)
<b>Unicef</b>	United Nations International Children's Emergency Fund (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia)
<b>USAR</b>	Urban Search and Rescue (Búsqueda y Rescate Urbano)
<b>VAB</b>	Valor Agregado Bruto
<b>VABDT</b>	Valor Agregado Bruto Directo Turístico
<b>VBP</b>	Valor Bruto de Producción



## CITAS

	Pág.
<b>1</b> Los cantones priorizados son: Bolívar, Chone, Jama, Jaramijó, La Concordia, Manta, Montecristi, Muisne, Pedernales, Portoviejo, Rocafuerte, Santo Domingo, San Vicente y Sucre.	7
<b>2</b> La información que se utilizó para la selección de los cantones fue aquella disponible hasta el 24 de abril del 2016.	7
<b>3</b> La escala sismológica de magnitud de momento (Mw) es una escala logarítmica usada para medir y comparar terremotos, que se basa en la medición de la zona de ruptura durante un sismo.	9
<b>4</b> Aproximación basada en el Informe Sísmico Especial 17 – 2016, IGEPN, que muestra el tiempo en que se reportaron aceleraciones.	9
<b>5</b> La escala Macrosísmica Europea es una escala que estima la intensidad, es decir cómo se sintió el sismo y cómo reaccionaron las estructuras al mismo.	9
<b>6</b> Fuente: IGEPN, 10 de junio 2016. <a href="http://www.igepn.edu.ec">http://www.igepn.edu.ec</a>	9
<b>7</b> Se define epicentro a la proyección del foco del evento sísmico sobre la superficie terrestre.	9
<b>8</b> U.S. Geological Survey, 2016	9
<b>9</b> La escala consta de 12 niveles que indican los efectos sobre personas, objetos/ naturaleza y edificaciones.	11
<b>10</b> Un acelerógrafo es un instrumento que registra la aceleración del suelo durante un terremoto mediante un acelerograma (diagrama de aceleración vs tiempo de la onda sísmica).	11
<b>11</b> Las aceleraciones, que se registran en los acelerogramas, dependen tanto de la distancia del epicentro como de las amplificaciones en el sitio y la dirección de propagación, y son directamente proporcionales a las fuerzas inerciales inducidas al sistema estructural de la edificación.	11
<b>12</b> El término sollicitación se emplea para designar algún tipo de tensión producida en los elementos (vigas, columnas, cimientos, entre otros) de una edificación como resultado de haber sido sometida a alguna acción externa.	11
<b>13</b> Algunos tipos de suelo, como los sedimentarios, pueden amplificar la onda sísmica.	11
<b>14</b> Desde la perspectiva de la política pública, lo relevante no es el costo de reposición de los activos perdidos sino el costo de la reconstrucción de aquello que se perdió. Es por ello que en este documento no se hace referencia a los daños (el costo de lo que se perdió) sino que esa estimación se toma como base para la estimación de los costos de reconstrucción en función de las políticas anunciadas por el gobierno.	14
<b>15</b> Para una discusión detallada véase <a href="http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/default.asp">http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/default.asp</a>	15
<b>16</b> Informe N° 71 de 19 de mayo de 2016, Secretaría de Gestión de Riesgos.	18
<b>17</b> Entre un 2 % y un 8 % de las viviendas en los cantones de mayor afectación tienen techo de asbesto, material que se asocia a riesgo de cáncer de pulmón y a casos de mesotelioma en personas que viven bajo techos de ese tipo. A pesar de los riesgos, este material se utiliza por su bajo costo, comparado con el del zinc.	27
<b>18</b> Después de las réplicas del 18 de mayo se registraron dos decesos más, llegando a un total de 663.	29
<b>19</b> Al día 20 de mayo se tenía registro con datos ampliados de alrededor de 19 000 albergados.	30
<b>20</b> Se tiene el registro de 325 escuelas con afectaciones medias y severas que les impedirían continuar las actividades con normalidad.	36
<b>21</b> Se registraron 19 establecimientos con afectación mayor.	36
<b>22</b> DTM, OIM, mayo 2016 <a href="http://www.globaldtm.info/ecuador/">http://www.globaldtm.info/ecuador/</a>	36

	Pág.
<b>23</b> La evaluación tuvo un carácter muestral con todo el rigor estadístico y se orientó a determinar indicadores relacionados con el acceso y consumo de alimentos según la metodología del “Enfoque Consolidado de Reporte de Indicadores – CARI”, del PMA. Se realizó entre el 27 de abril y el 05 de mayo de 2016 en 10 cantones de Manabí y Esmeraldas, entrevistando a los jefes de hogar de 706 familias afectadas, y contó con la participación de funcionarios del MIES y de la Secretaría Gestión de Riesgos (SGR), quienes tuvieron oportunidad de acompañar la recolección de la información en campo.	40
<b>24</b> Su elaboración se inició en el año 2011.	51
<b>25</b> Número de viviendas cuyas condiciones habitacionales se consideran irreversibles a partir de la combinación de materiales predominantes y el estado de los mismos, expresado como porcentaje del total de viviendas (INEC, 2010).	52
<b>26</b> Información entregada por el MIES.	54
<b>27</b> Además, se deben sumar 7,7 MM USD de instalación de los albergues, considerando 1000 dólares de carpa para una familia y 20 % adicionales para la habilitación de servicios.	54
<b>28</b> El bono de alimentación, que es complementario a esta política, no se incluye en esta sección sino en la correspondiente a gestión de riesgos y atención de la emergencia, por no estar vinculada directamente al rubro vivienda.	54
<b>29</b> Según información del MTOP.	54
<b>30</b> Según información obtenida del Miduvi.	54
<b>31</b> Con información actualizada del Miduvi se estimó que el costo de la atención inmediata en edificaciones públicas ascendía a 3,3 MM USD. Se asume un costo de alquiler de 3 dólares por m <sup>2</sup> y un periodo de adecuaciones y rehabilitación de nueve meses.	54
<b>32</b> Solo se consideran zonas rurales concentradas o amanzanadas.	56
<b>33</b> Excepto las edificaciones de salud, educación y medio ambiente que se contabilizan en sus respectivas secciones.	57
<b>34</b> La información de esta sección se obtiene del levantamiento de información del Miduvi. Sin embargo, se recibieron reportes de afectaciones en edificaciones del Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos (12), Ministerio de Defensa Nacional (50), ECU 911 (5), Ministerio del Interior (46), Correos del Ecuador (9) y Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación (16).	57
<b>35</b> El porcentaje corresponde a la línea de base del censo de 2010, de aplicación a nivel nacional, debido a que no existe un dato sobre este punto en las fichas de evaluación de daños.	57
<b>36</b> Siguiendo la clasificación del INEC en el Anuario de estadísticas de salud (2014), SOLCA se clasifica como establecimiento público.	61
<b>37</b> Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Anuario de estadísticas de salud, 2014.	61
<b>38</b> Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Anuario de estadísticas de salud, 2014..	61
<b>39</b> Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Anuario de estadísticas hospitalarias: egresos y camas, 2014.	61
<b>40</b> Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Anuario de estadística de salud: recursos y actividades, 2014.	61
<b>41</b> Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Anuario de estadística de salud: recursos y actividades, 2014.	61
<b>42</b> Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Anuario de estadística de salud: recursos y actividades, 2014 y Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Camas y egresos hospitalarios, 2014.	62
<b>43</b> Ministerio de Salud Pública. Gaceta Epidemiológica Semanal N°53. Enero de 2016.	62
<b>44</b> Documento Ecuador: Avances en la gestión de riesgos 2008–2013. Secretaría de Gestión de Riesgos.	62
<b>45</b> Ministerio de Salud Pública. Coordinación Zonal 4. Rendición de cuentas 2015.	62
<b>46</b> Decreto Ejecutivo N° 988 de diciembre de 2011.	62

	Pág.
<b>47</b> Documento Ecuador: Avances en la gestión de riesgos 2008–2013. Secretaría de Gestión de Riesgos.	62
<b>48</b> El costo de la atención de emergencia a heridos se estimó sobre la base de las personas con lesiones físicas y se utilizó un costo de la consulta de emergencia de 22,9 dólares en hospitales y 32,4 dólares en centros de salud.	63
<b>49</b> Ministerio de Salud Pública. Informativo Sala Situacional N° 8 – Terremoto del 16 de abril de 2016 y entrevistas a funcionarios del MSP.	64
<b>50</b> Con un costo de traslado de 871,82 dólares.	64
<b>51</b> El costo total de la movilización de ambulancias es de 22 152 dólares, considerando a dos personas por ambulancia durante 5 días, y costos de combustible.	64
<b>52</b> Hubo 18 unidades móviles (EMT-1) durante 3 días, 15 unidades durante 2 semanas y 8 durante 2 meses. Además, hubo 3 hospitales móviles (EMT-2) durante 15 días –se excluyen los dos hospitales de donación–. Y tres unidades quirúrgicas móviles durante 6 meses.	64
<b>53</b> Las donaciones se incluyen en la sección de cooperación internacional y donaciones.	64
<b>54</b> Las donaciones se incluyen en la sección de cooperación internacional y donaciones.	65
<b>55</b> Boletín de Chikungunya. Semana epidemiológica 16. Ministerio de Salud Pública, 2016.	66
<b>56</b> Boletín de Dengue. Semana epidemiológica 16. Ministerio de Salud Pública, 2016.	66
<b>57</b> Boletín de Zika. Semana epidemiológica 17. Ministerio de Salud Pública, 2016.	66
<b>58</b> Ministerio de Salud Pública. Décimo primer boletín epidemiológico. Terremoto Ecuador, 2016.	66
<b>59</b> Ministerio de Salud Pública. Décimo primer boletín epidemiológico. Terremoto Ecuador, 2016	66
<b>60</b> Ministerio de Salud Pública. Informativo Sala Situacional N° 8 – Terremoto del 16 de abril de 2016.	66
<b>61</b> Este monto no se incluye en el costo de la respuesta inmediata.	66
<b>62</b> Aproximación del equipo evaluador con base en la población asignada a centros de salud inoperativos.	69
<b>63</b> Info Sanitaria. El sismo ha destruido un 90% de la infraestructura médica privada. 3 de mayo. Disponible en <a href="http://www.infosanitaria.com/50569/el-sismo-ha-destruido-un-90-de-la-infraestructura-medica-privada/">http://www.infosanitaria.com/50569/el-sismo-ha-destruido-un-90-de-la-infraestructura-medica-privada/</a> . Publicado: 3 de mayo de 2016.	70
<b>64</b> Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Anuario de estadística de salud: recursos y actividades, 2014.	70
<b>65</b> Se presenta información solo de educación básica toda vez que no se cuenta con información detallada previa al desastre para educación superior ni centros infantiles.	75
<b>66</b> Se consideraron 208 405 m2 de áreas afectadas. Se asume que por cada m2 de construcción hay 3 m2 de mampostería, enlucidos y elementos no estructurales; un espesor promedio de 0,4 m de todos los elementos; y, un factor de esponjamiento para el derrocamiento del concreto y elementos. Con esos supuestos se llega a 500 172 m3 de escombros. Se asume un precio de derrocamiento, recolección y disposición de escombros de 6, 7 y 8 dólares, según el nivel de afectación de la institución. A mayor afectación, mayor costo.	79
<b>67</b> Base de datos del Ministerio de Educación con corte al 6 de mayo de 2016.	79
<b>68</b> No se contó con información de costos de reconstrucción de los centros infantiles.	80
<b>69</b> Una riostra es una pieza metálica, de madera o de hormigón, que sirve para asegurar la rigidez de un elemento constructivo.	80
<b>70</b> En el caso de la afectación en instituciones de educación superior, este análisis también incluye instalaciones fuera de los 14 cantones bajo estudio. Ellas son la Universidad Estatal de Sur de Manabí en Jipijapa, el INIAP en San Jacinto de Yaguachi, el Inamhi, el INSPI y el INPC en Guayaquil y el IGM en Quito.	83
<b>71</b> Asumiendo una población de 50 niños por centro infantil y un costo por niño de 5,39 dólares al día.	86

	Pág.
<b>72</b> Estos valores pueden cambiar con modificaciones que se están realizando en la Norma Técnica.	87
<b>73</b> De acuerdo con la norma ecuatoriana, los centros de salud y las estructuras para telecomunicaciones, electricidad, agua y depósitos de materiales tóxicos se clasifican como edificaciones esenciales.	87
<b>74</b> Coeficientes de infraestructura esencial: Venezuela 1,3 y Chile 1,2.	87
<b>75</b> Antes llamado ABACO, es el sistema de inventario del patrimonio cultural ecuatoriano, en constante proceso de actualización.	89
<b>76</b> Tomado de Agenda Zona 4.	91
<b>77</b> Luego de una revisión realizada por Unesco, se determinó que los flujos perdidos ascienden a 5,4 MM USD y en su totalidad son privados.	95
<b>78</b> Manual Preliminar de Metodología, Batería de Indicadores Unesco en Cultura y Desarrollo, 2011.	96
<b>79</b> Considerando que se dejan de recaudar 7,1 MM USD al mes.	102
<b>80</b> La información de esta sección fue provista por las empresas operadoras, excepto para radio y TV abierta y TV por cable. En estos casos, se hizo la estimación con base en la información recolectada durante el trabajo de campo y se extrapolaron los resultados al universo de empresas en las zonas afectadas.	110
<b>81</b> Se hizo la estimación en base a información recolectada en el trabajo de campo y se extrapolaron los resultados al universo de empresas en las zonas afectadas.	113
<b>82</b> <a href="http://www.soumu.go.jp/main_content/000146938.pdf">http://www.soumu.go.jp/main_content/000146938.pdf</a>	113
<b>83</b> Seis oficinas tenían entre 32 y 45 años de antigüedad, una entre 15 y 18, y otra entre 20 y 22 años de antigüedad.	115
<b>84</b> Senagua. "Estrategia Nacional de Agua y Saneamiento del Ecuador –Documento consolidado", octubre 2015.	119
<b>85</b> El artículo 55 del Cootad señala: "Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley".	119
<b>86</b> Viviendas con agua por tubería dentro de la vivienda o fuera de la vivienda pero dentro del edificio, lote o terreno.	119
<b>87</b> Viviendas con conexión a red pública de alcantarillado (urbano/rural) o con conexión a pozo séptico (rural).	119
<b>88</b> Senagua. "Estrategia Nacional de Agua y Saneamiento del Ecuador –Documento consolidado", octubre 2015.	121
<b>89</b> Agencia de Regulación y Control del Agua. "Indicadores técnicos priorizados ARCA", 2015.	122
<b>90</b> Epmapap (cantón Portoviejo), Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del cantón Jipijapa, Empresa de Agua Potable y Alcantarillado, EAPA San Mateo (Esmeraldas, Atacames y Río Verde), Empresa Pública Municipal de Saneamiento Ambiental de Babahoyo (Emsaba EP), Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua potable, Alcantarillado y Servicios Integrales del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y Rurales (Emaars EP), Aguas del Chuno EP (GAD Chone), EPAM (GAD Manta), Emapa PL (GAD Puerto López).	122
<b>91</b> Cantidad total de conexiones de agua potable con medidores operativos en funcionamiento y con lectura / total de conexiones de agua potable a la red mediante una conexión domiciliaria.	122
<b>92</b> Promedio ponderado de horas de servicio: conexiones con servicio continuo y discontinuo/24 horas)* 100.	122
<b>93</b> Costos de operación y mantenimiento/ total de la facturación en el periodo por los servicios de agua potable y alcantarillado	122
<b>94</b> Facturación total por servicios de APS: saldo pendiente de cobro del período anterior/12 /total de la facturación en el periodo.	122
<b>95</b> En agua potable, se considera una facturación promedio por conexión de 8,47 dólares por mes. En alcantarillado sanitario, la facturación promedio por conexión considerada es 3,21 dólares por mes.	125

	Pág.
<b>96</b> Posteriormente el MTOP revisó las estimaciones y el valor de pérdidas por el no cobro de peajes se estimó en 1 MM USD.	133
<b>97</b> Posteriormente el MTOP revisó las estimaciones y el valor de pérdidas por los cierres viales se estimó en 1 MM USD.	134
<b>98</b> La encuesta se aplicó a los diez cantones inicialmente priorizados por el gobierno. Posteriormente, luego de comenzada la aplicación de la encuesta, se añadieron cuatro cantones.	146
<b>99</b> No se levantó información de microempresas dada su poca representatividad en la producción total de los cantones seleccionados.	146
<b>100</b> La definición de subsector manufactura excluye la refinación de petróleo.	149
<b>101</b> Fuente: BCE, Boletín 0094 de marzo 2016.	149
<b>102</b> Fuente: BCE con fecha de corte diciembre 2015.	149
<b>103</b> Para ese cálculo, el valor de los activos de la línea base fue transformado en dólares de 2016 y solamente se usaron los activos correspondientes a los grupos de empresas grandes, empresas medianas, empresas pequeñas y microempresas.	151
<b>104</b> Evidencia empírica en diversos países muestra que es más probable que, de manera general, las empresas grandes tengan sus activos asegurados y que no sea el caso de las empresas pequeñas.	151
<b>105</b> Este valor fue posteriormente revisado y se actualizó en 74,8 MM USD.	152
<b>106</b> En el subsector manufactura este porcentaje es del 1,9 %.	153
<b>107</b> Este porcentaje es menor que el que presentaron estos activos en el subsector manufactura.	153
<b>108</b> La categoría incluye mercadería.	153
<b>109</b> Este fue el valor utilizado para hacer las estimaciones del impacto.	153
<b>110</b> Para ese cálculo, el valor de los activos de la línea base fue transformado en dólares de 2016 y solamente se usaron los activos correspondientes a las empresas grandes, empresas medianas, empresas pequeñas y microempresas.	154
<b>111</b> Este valor fue posteriormente revisado y se actualizó en 151,2 MM USD.	155
<b>112</b> La información de afectaciones toma como base la encuesta para la Evaluación de los Efectos del Sismo en los Sectores Productivos levantada por el INEC y se complementa con información del valor de los activos proveniente de la declaración de impuesto a la renta del SRI para los hoteles del catastro del Ministerio de Turismo y que no constan en la muestra de la encuesta del INEC.	159
<b>113</b> Corresponde al valor agregado directo turístico utilizando los conceptos de la cuenta satélite de turismo.	159
<b>114</b> Estimaciones del Ministerio de Turismo.	159
<b>115</b> Esta situación extrema puede considerarse como una cota superior del efecto ya que supone una completa ausencia durante todo un año de la actividad turística en tres provincias del país.	159
<b>116</b> Cabe mencionar que pueden existir establecimientos no registrados en el ministerio por lo que los valores indicados pueden estar subestimados.	159
<b>117</b> Se asume que el impacto en arribos tras el terremoto es nulo, es decir que el número de visitantes extranjeros se mantiene constante.	162
<b>118</b> Solo se consideraron los activos de la grande, mediana y pequeña empresa de ambos servicios (alojamiento y restaurantes).	162
<b>119</b> Considerar que la información previa al terremoto corresponde al año 2014.	163

	Pág.
<b>120</b> Muisne, Perdernales, San Vicente, Jama, Sucre, Portoviejo, Montecristi, Manta, Jaramijó, Chone, Flavio Alfaro, El Carmen, Bolívar, Jipijapa, Tosagua, Junín, Rocafuerte, Puerto Lopez, Quinindé, Eloy Alfaro, Esmeraldas, Rioverde y Atacames.	167
<b>121</b> La fuente de estas cifras es el Banco Central de Ecuador.	168
<b>122</b> Otros productos agrícolas importantes pero de menor peso en la economía de los cantones afectados por el sismo son: plátano (33,581 ha), café (18,802 ha), arroz (5,957 ha), maracuyá (721 ha) y cebolla (253 ha).	168
<b>123</b> En las provincias de Manabí y Esmeraldas hay 908 unidades productoras de camarón de las cuales el 87 % corresponde a las que tienen menos de 100 ha.	168
<b>124</b> La mayoría de los productos de la pesca artesanal son vendidos a intermediarios locales. Las cadenas de comercialización tienen 6 eslabones antes de llegar al consumidor final. Los intermediarios son los que definen el precio y tiene el mayor margen de utilidad.	168
<b>125</b> Información entregada por MAGAP, correspondiente al año 2015.	169
<b>126</b> Estos costos fueron estimados utilizando la Encuesta para la Evaluación de los Efectos del Sismo en los Sectores Productivos INEC.	171
<b>127</b> El subsector agricultura, ganadería, acuicultura y pesca no se encuentra en la Encuesta Exhaustiva del INEC.	173
<b>128</b> Reservas ecológicas Cotacachi Cayapas, Mache Chindul y Manglares Cayapas Mataje, la Reserva Marina Galera San Francisco, y los refugios de vida silvestre El Pambilar, Estuario del Río Muisne, Estuario del Río Esmeraldas y La Chiquita en Esmeraldas; y el Parque Nacional Machalilla, la Reserva Marina Cantagallo-Machalilla así como los refugios de vida silvestre Isla Corazón y Fragatas y Marino Costera Pacoche en Manabí.	177
<b>129</b> Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje y Laguna de Cube para la provincia de Esmeraldas y La Segua y la Zona Marina del Parque Nacional Machalilla en Manabí.	177
<b>130</b> Toulkeridis, T. Amenazas de origen natural y gestión de riesgo en el Ecuador, 2015, ESPE. (enlace - último acceso 22/05/2016). / Secretaría de Riesgos Ecuador. Ecuador: Referencias Básicas para la Gestión de Riesgos 2013-2014. (enlace - último acceso 22/05/2016).	177
<b>131</b> Toulkeridis, T. Amenazas de origen natural y gestión de riesgo en el Ecuador 2015, ESPE.(enlace - último acceso 22/05/2016). / Secretaría de Riesgos Ecuador. Ecuador: Referencias Básicas para la Gestión de Riesgos 2013-2014. (enlace - último acceso 22/05/2016).	177
<b>132</b> Riesgos por Tsunami en la Costa Ecuatoriana. Sección Nacional del Ecuador del Instituto Panamericano de Geografía e Historia. (enlace - último acceso 22/05/2016).	178
<b>133</b> Toulkeridis, T. Amenazas de origen natural y gestión de riesgo en el Ecuador 2015, ESPE. (enlace - último acceso 22/05/2016). / Secretaría de Riesgos Ecuador. Ecuador: Referencias Básicas para la Gestión de Riesgos 2013-2014. (enlace - último acceso 22/05/2016).	178
<b>134</b> Programa de Reparación Ambiental y Social del Ministerio del Ambiente. Comunicación escrita del 23/05/2016.	178
<b>135</b> Mapa Interactivo Ambiental, Ministerio del Ambiente. (enlace - último acceso: 22.05.2016).	178
<b>136</b> "Una emergencia ambiental se define como un desastre o accidente de arranque repentino que resulta de factores naturales, tecnológicos o producidos por el ser humano o una combinación de estos, que provocan o podrían provocar daño ambiental severo así como perjudicar la salud humana y/o los medios de vida". UNEP/GC.22/INF/5, 13 de noviembre de 2002.	178
<b>137</b> Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos. Comunicación escrita del 20.05.2016.	178
<b>138</b> Dirección Nacional de Control Ambiental del Ministerio del Ambiente. Comunicación escrita del 20.05.2016.	179
<b>139</b> Dirección Nacional de Control Ambiental del Ministerio del Ambiente. Comunicación escrita del 20.05.2016.	179
<b>140</b> Programa de Reparación Ambiental y Social del Ministerio del Ambiente. Comunicación escrita del 20.05.2016.	179
<b>141</b> Diagnóstico del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Provincial de Manabí, 2014. (enlace - último acceso 22/05/2016).	179

	Pág.
<b>142</b> Diagnóstico del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Provincial de Esmeraldas, 2015. (enlace - último acceso 22/05/2016).	179
<b>143</b> <a href="http://www.eluniverso.com/noticias/2016/04/26/nota/5546316/dos-personas-fallecieron-desbordamiento-rio-damas-parroquia">http://www.eluniverso.com/noticias/2016/04/26/nota/5546316/dos-personas-fallecieron-desbordamiento-rio-damas-parroquia</a> (último acceso 22/05/2016).	181
<b>144</b> Programa de Residuos Sólidos del MAE. Comunicación personal.	182
<b>145</b> Tulsma, Libro VI, v 1, del Acuerdo Ministerial 028. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes. Recurso Agua.	182
<b>146</b> Tulsma, Libro VI, Anexo 1, del acuerdo ministerial 028. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes. Recurso Agua.	183
<b>147</b> Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015-2019 del Cantón San Vicente. <a href="http://sni.gob.ec/planes-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial">http://sni.gob.ec/planes-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial</a>	183
<b>148</b> Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015-2019 del Cantón Sucre. <a href="http://sni.gob.ec/planes-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial">http://sni.gob.ec/planes-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial</a>	183
<b>149</b> Plan de Desarrollo y Ordenamiento Municipal del Cantón Pedernales. <a href="http://sni.gob.ec/planes-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial">http://sni.gob.ec/planes-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial</a>	183
<b>150</b> Acuerdo Ministerial 051, del 6 de mayo de 2016	184
<b>151</b> La Ley de Seguridad Pública y del Estado de 2009 y su Reglamento de 2010 designan a la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR) como la entidad con rango ministerial que ejerce dicha rectoría a nombre del Estado.	187
<b>152</b> El Manual del CGR/COE define la entidad que preside cada una de las MTT.	188
<b>153</b> Esmeraldas, Manabí y Los Ríos cuentan con planes de contingencia frente al fenómeno de El Niño	188
<b>154</b> En el caso de Los Ríos, los COE de Babahoyo, Vinces y Quinsaloma estaban activos; en Esmeraldas, los de Quinindé, Eloy Alfaro, Atacames y Muisne, así como el COE provincial de Esmeraldas; en Manabí, los de Rocafuerte, Flavio Alfaro, Chone, Puerto López, Jama, Manta y Sucre.	191
<b>155</b> Entre 2009 y 2014, esta variable creció a una tasa interanual promedio de 10,6 %.	195
<b>156</b> Por ejemplo, en el periodo 2008-2014, la pobreza se redujo en 12,6 puntos porcentuales y la mortalidad infantil se redujo en un 15,7 %.	195
<b>157</b> CEPAL. Panorama fiscal de América Latina y el Caribe 2016.	195
<b>158</b> A precios de 2010.	195
<b>159</b> A precios de 2010.	195
<b>160</b> MM USD a precios constantes de 2007.	198
<b>161</b> Se incluyen 28,0 MM USD en educación, 13,1 MM USD en salud, 19,1 MM USD en vivienda, 37,0 MM USD en electricidad, 34,6 MM USD en telecomunicaciones, 14,1 MM USD en manufactura, 12,8 MM USD en comercio y 16,5 MM USD en agricultura.	198
<b>162</b> El stock de capital considerado no incorpora la construcción residencial.	200
<b>163</b> La provincia de Manabí disminuyó su stock de capital en torno al 4,5 %.	200
<b>164</b> A precios de 2007.	200

## CUADROS

	Pág.	
<b>Cuadro 1:</b>	Población de Ecuador por provincia, 2016	19
<b>Cuadro 2:</b>	Características demográficas de la población de las provincias declaradas en estado de excepción, 2016	20
<b>Cuadro 3:</b>	Otras características demográficas de la población de las provincias declaradas en estado de excepción, 2014	20
<b>Cuadro 4:</b>	Características habitacionales de las provincias declaradas en estado de excepción, 2014	21
<b>Cuadro 5:</b>	Otras características relevantes de la población de las provincias declaradas en estado de excepción, 2014	21
<b>Cuadro 6:</b>	Datos de salud en menores de 5 años en las provincias declaradas en estado de excepción, 2014	22
<b>Cuadro 7:</b>	Población ocupacional de la población de las provincias declaradas en estado de excepción, 2015	22
<b>Cuadro 8a:</b>	Ramas de actividad principales de las provincias declaradas en estado de excepción, 2015	23
<b>Cuadro 8b:</b>	Ramas de actividad principales de las provincias declaradas en estado de excepción, 2015	23
<b>Cuadro 9:</b>	Datos de violencia contra las mujeres en provincias declaradas en estado de excepción, 2011	24
<b>Cuadro 10:</b>	Población de los cantones de mayor afectación, 2016	25
<b>Cuadro 11a:</b>	Características demográficas de la población de los cantones de mayor afectación al momento del terremoto, 2016	25
<b>Cuadro 11b:</b>	Características demográficas de la población de los cantones de mayor afectación al momento del terremoto, 2016	26
<b>Cuadro 11c:</b>	Características demográficas de la población de los cantones de mayor afectación al momento del terremoto, 2016	26
<b>Cuadro 12a:</b>	Características de las viviendas en los cantones de mayor afectación al momento del terremoto, 2010	27
<b>Cuadro 12b:</b>	Características de las viviendas en los cantones de mayor afectación al momento del terremoto, 2010	28
<b>Cuadro 13:</b>	Fallecidos <sup>1</sup> según cantón de residencia	30
<b>Cuadro 14:</b>	Familias y personas en albergues	31
<b>Cuadro 15:</b>	Familias y personas en refugios	32
<b>Cuadro 16:</b>	Agregados de la población afectada primaria	34
<b>Cuadro 17:</b>	Agregados de la población afectada secundaria	41
<b>Cuadro 18:</b>	Costo de la respuesta inmediata en el subsector vivienda, 2016	54
<b>Cuadro 19:</b>	Flujos perdidos en el subsector vivienda, 2016	57
<b>Cuadro 20:</b>	Costo de la respuesta inmediata en el subsector salud, 2016	63
<b>Cuadro 21:</b>	Establecimientos afectados según red de servicios, 2016	68
<b>Cuadro 22:</b>	Camas disponibles y perdidas, según tipología de establecimiento y provincia	69
<b>Cuadro 23:</b>	Flujos perdidos en el sector salud, 2016	71
<b>Cuadro 24:</b>	Estudiantes por nivel educativo y sexo. Ciclo 2015-2016	75
<b>Cuadro 25:</b>	Centros educativos por cantón y zona. Ciclo 2015-2016	76
<b>Cuadro 26:</b>	Establecimientos educativos por cantón, zona y fuente de financiamiento. Ciclo 2015-2016	77
<b>Cuadro 27:</b>	Estudiantes por zona. Ciclo 2015-2016	77
<b>Cuadro 28:</b>	Estudiantes por zona y fuente de financiamiento. Ciclo 2015-2016	78
<b>Cuadro 29:</b>	Distribución de unidades provisionales del Mineduc en zonas afectadas	79
<b>Cuadro 30:</b>	Costo de la respuesta inmediata en el subsector educación, 2016	79
<b>Cuadro 31:</b>	Establecimientos afectados por zona, 2016	81
<b>Cuadro 32:</b>	Establecimientos afectados por cantón (afectación moderada y severa), 2016	81
<b>Cuadro 33:</b>	Población afectada, según nivel de daño de los establecimientos, 2016	82
<b>Cuadro 34:</b>	Distribución del valor de las afectaciones, por zona, 2016	83
<b>Cuadro 35:</b>	Centros infantiles afectados, por provincia, 2016	84
<b>Cuadro 36:</b>	Campamentos del Mineduc en cantones afectados, 2016	85
<b>Cuadro 37:</b>	Flujos perdidos en el subsector educación, 2016	86
<b>Cuadro 38:</b>	Flujos perdidos en el subsector patrimonio y cultura, 2016	96
<b>Cuadro 39:</b>	Costo de la respuesta inmediata en el subsector eléctrico, 2016	103

	Pág.	
<b>Cuadro 40:</b>	Flujos perdidos en el subsector eléctrico, 2016	106
<b>Cuadro 41:</b>	Costo de la respuesta inmediata en el subsector telecomunicaciones, 2016	111
<b>Cuadro 42:</b>	Flujos perdidos en el subsector telecomunicaciones, 2016	113
<b>Cuadro 43:</b>	Cobertura urbana de agua y saneamiento por cantón, 2014	120
<b>Cuadro 44:</b>	Relación de los sistemas de agua potable existentes y las poblaciones/cantones servidos por los mismos	121
<b>Cuadro 45:</b>	Costo de la respuesta inmediata en el subsector agua y saneamiento, 2016	124
<b>Cuadro 46:</b>	Flujos perdidos en el subsector agua y saneamiento, 2016	126
<b>Cuadro 47:</b>	Entidades responsables de la red vial y longitud, 2015	129
<b>Cuadro 48:</b>	Estado de la red vial estatal, 2016	130
<b>Cuadro 49:</b>	Estado de la red vial estatal en las provincias afectadas, 2016	130
<b>Cuadro 50:</b>	Afectaciones en vías, 2016	131
<b>Cuadro 51:</b>	Afectaciones en vías provinciales, 2016	132
<b>Cuadro 52:</b>	Características y afectación del paso a desnivel - Guayaquil	132
<b>Cuadro 53:</b>	Flujos perdidos en el subsector infraestructura de vialidad, 2016	133
<b>Cuadro 54:</b>	Pérdidas por no cobro de peajes, 2016	133
<b>Cuadro 55:</b>	Pérdidas por cierres viales	135
<b>Cuadro 56:</b>	Caracterización del Aeropuerto de Manta, 2016	136
<b>Cuadro 57:</b>	Cobertura de la póliza multiriesgo (USD), 2016	137
<b>Cuadro 58:</b>	Cobertura de la póliza de equipo electrónico (USD), 2016	138
<b>Cuadro 59:</b>	Flujos perdidos en infraestructura aeroportuaria, 2016	138
<b>Cuadro 60:</b>	Pérdidas por disminución de operaciones aéreas	139
<b>Cuadro 61:</b>	Pérdidas por disminución de pasajeros en el terminal	139
<b>Cuadro 62:</b>	Flujos perdidos en infraestructura portuaria, 2016	141
<b>Cuadro 63:</b>	Activos del subsector manufactura, 2014	149
<b>Cuadro 64:</b>	Ventas del subsector manufactura, 2014	150
<b>Cuadro 65:</b>	Costo de la respuesta inmediata en el subsector manufactura, 2016	150
<b>Cuadro 66:</b>	Flujos perdidos en el subsector manufactura, 2016	152
<b>Cuadro 67:</b>	Activos del subsector comercio, 2014	153
<b>Cuadro 68:</b>	Ventas del subsector comercio, 2014	154
<b>Cuadro 69:</b>	Costo de la respuesta inmediata en el subsector comercio, 2016	154
<b>Cuadro 70:</b>	Flujos perdidos en el subsector comercio, 2016	156
<b>Cuadro 71:</b>	Principales indicadores turísticos en las provincias analizadas, 2014	159
<b>Cuadro 72:</b>	Activos del subsector turismo, 2014	160
<b>Cuadro 73:</b>	Ventas del subsector turismo, 2014,	161
<b>Cuadro 74:</b>	Costo de la respuesta inmediata en el subsector turismo, 2016	162
<b>Cuadro 75:</b>	Flujos perdidos en el subsector turismo, 2016	163
<b>Cuadro 76:</b>	Características de los 23 cantones de mayor afectación, 2016	167
<b>Cuadro 77:</b>	Infraestructura del subsector de agricultura, ganadería, pesca y acuicultura; 2016	169
<b>Cuadro 78:</b>	VBP del subsector de agricultura, ganadería, pesca y acuicultura. Cantones de mayor afectación, 2016	170
<b>Cuadro 79:</b>	Costo de la respuesta inmediata en el subsector agricultura, ganadería, pesca y acuicultura, 2016	171
<b>Cuadro 80:</b>	Flujos perdidos en el subsector agricultura, ganadería, acuicultura y pesca, 2016	172
<b>Cuadro 81:</b>	Impactos ambientales registrados por componente ambiental. Terremoto y acciones de respuesta	181
<b>Cuadro 82:</b>	Componentes básicos de la institucionalidad de la gestión de riesgos en Ecuador	187
<b>Cuadro 83a:</b>	Resumen de decisiones importantes de atención de la emergencia	190
<b>Cuadro 83b:</b>	Resumen de decisiones importantes de atención de la emergencia	191
<b>Cuadro 84:</b>	Peso de los sectores de actividad económica en el total de valor agregado, cantones seleccionados	198
<b>Cuadro 85:</b>	Pérdidas estimadas de masa salarial y puestos de trabajo	200

## IMÁGENES

	Pág.	
<b>Imagen 1:</b>	Mapa de intensidad del movimiento	9
<b>Imagen 2:</b>	Terremotos de magnitud 7 o mayor en Ecuador, 1900-2016	10
<b>Imagen 3:</b>	Distribución espacial de las estaciones de la Red Nacional de Acelerógrafos	11
<b>Imagen 4:</b>	Acelerogramas del sismo del 16 de abril de 2016	12
<b>Imagen 5:</b>	Niñas afectadas por la pérdida de su vivienda - Tarqui (izq.) y proximidades de Muisne (der.)	17
<b>Imagen 6:</b>	Vivienda afectada - Muisne, Esmeraldas	18
<b>Imagen 7:</b>	Provincias declaradas en estado de excepción	19
<b>Imagen 8:</b>	Cantones con mayor afectación	24
<b>Imagen 9:</b>	Albergue - Portoviejo, Manabí	31
<b>Imagen 10:</b>	Refugio temporal - Proximidades de Muisne, Esmeraldas	32
<b>Imagen 11:</b>	Casa destruida - Pedernales, Manabí	33
<b>Imagen 12:</b>	Afectaciones primarias en otros cantones de las provincias declaradas en estado de excepción	34
<b>Imagen 13:</b>	Afectaciones primarias en provincias que no fueron declaradas en estado de excepción	35
<b>Imagen 14:</b>	Edificación en la Avenida 105 y Calle 08 antes y después del terremoto - Tarqui, Manabí	53
<b>Imagen 15:</b>	Mapa de viviendas evaluadas, 2016	55
<b>Imagen 16:</b>	Edificación en la Avenida 106 y Calle 105 antes y después del terremoto - Tarqui, Manabí	56
<b>Imagen 17:</b>	UPC afectada. Manabí	57
<b>Imagen 18:</b>	Hospital del IESS, Manta - Manabí	67
<b>Imagen 19:</b>	Clínica San Antonio, Portoviejo - Manabí.	69
<b>Imagen 20:</b>	Unidad Educativa del Milenio Eloy Alfaro, Bahía de Caráquez - Manabí	82
<b>Imagen 21:</b>	Universidad Laica Eloy Alfaro. Manta. Manabí	83
<b>Imagen 22:</b>	Principales indicadores turísticos en las provincias analizadas / Portoviejo (izq.), Reloj de Calceta (centro) y Bahía de Caráquez (der.), 2016	90
<b>Imagen 23:</b>	Escombros culturales. Bahía de Caráquez - Manabí, 2016	90
<b>Imagen 24:</b>	Daño a la infraestructura de red eléctrica	103
<b>Imagen 25:</b>	Promedio de días sin electricidad - Manabí	105
<b>Imagen 26:</b>	Limpieza de colectores de aguas servidas	123
<b>Imagen 27:</b>	Distribución de agua	123
<b>Imagen 28:</b>	Reparación de rotura en tubería de agua potable	125
<b>Imagen 29:</b>	Rotura de tubería del Sistema de alcantarillado de Bahía de Caráquez	125
<b>Imagen 30:</b>	Afectación del paso a desnivel - Guayaquil	132
<b>Imagen 31:</b>	Rutas alternas a la Av. Las Américas - Guayaquil	134
<b>Imagen 32:</b>	Situación pre y post desastres en el Aeropuerto de Manta - Manabí	137
<b>Imagen 33:</b>	Esquema del muelle del Puerto de Manta - Manabí	140
<b>Imagen 34:</b>	Afectación en planta embotelladora de aceite. Manta - Manabí	151
<b>Imagen 35:</b>	Comercios afectados. Muisne - Esmeraldas	155
<b>Imagen 36:</b>	Hotel afectado. Tarqui - Manabí	163
<b>Imagen 37:</b>	Ubicación de las camarónicas afectadas, 2016	172
<b>Imagen 38:</b>	Impactos ambientales ocasionados por el terremoto	180
<b>Imagen 39:</b>	Mapa de afectación por descargas directas - Estuario Río Chone	183

## GRÁFICOS

	Pág.
<b>Gráfico 1:</b>	Costo de la reconstrucción por componente 47
<b>Gráfico 2:</b>	Costo de la reconstrucción por sector 47
<b>Gráfico 3:</b>	Costo de la reconstrucción por financiamiento 47
<b>Gráfico 4:</b>	Costo de la reconstrucción por subsector 49
<b>Gráfico 5:</b>	Clasificación de viviendas afectadas 56
<b>Gráfico 6:</b>	Bienes patrimoniales por fondo y bienes inmuebles en Manabí, 2016 91
<b>Gráfico 7:</b>	Bienes patrimoniales inmateriales por cantón. Manabí y Esmeraldas, 2016 92
<b>Gráfico 8:</b>	Edificaciones patrimoniales inmuebles según grado de afectación, 2016 93
<b>Gráfico 9:</b>	Costo de la reconstrucción por subsector 99
<b>Gráfico 10:</b>	Costo asociados al restablecimiento del servicio en Manabí y Esmeraldas, 2016 102
<b>Gráfico 11:</b>	Máxima demanda en MW (arriba) y porcentaje de servicio habilitado (abajo) en los días posteriores al terremoto 104
<b>Gráfico 12:</b>	Cobertura de agua por provincia, 2010 119
<b>Gráfico 13:</b>	Cobertura de saneamiento por provincia, 2010 120
<b>Gráfico 14:</b>	Longitud de las vías estatales en las provincias afectadas, 2016 130
<b>Gráfico 15:</b>	Costo de la reconstrucción por subsector 145
<b>Gráfico 16:</b>	Costo de la reconstrucción por subsector 175
<b>Gráfico 17:</b>	Contribución a la tasa de crecimiento del PIB por componente de la demanda 196
<b>Gráfico 18:</b>	Tasa de crecimiento del valor agregado por industria 197
<b>Gráfico 19:</b>	Variación estimada de la tasa de crecimiento del PIB por efecto del terremoto, 2016 199
<b>Gráfico 20:</b>	Variación estimada de la tasa de crecimiento del PIB por efecto del terremoto en Manabí 201
<b>Gráfico 21:</b>	Tasa de variación del PIB en América Latina 228
<b>Gráfico 22:</b>	Tasa de variación del crecimiento potencial del PIB en América Latina 229
<b>Gráfico 23:</b>	Tasa de variación del crecimiento potencial del PIB en Ecuador 229



## ANEXO 1

**Cuadro A1-1. Pérdidas por carga no movilizada entre el 17 de abril y el 4 de mayo**

Tipo de tráfico	Tipo de carga	Toneladas/ Unidades	Ingreso no percibido por uso de infraestructura (USD)
Internacional	Vehículos	247	8 645
Internacional	Vehículos	70	2 450
Internacional	Aceite vegetal	4 995	9 491
Internacional	Pasajeros	1 190	2 380
Internacional	Pesca	850	1 955
Nacional	Pesca	900	666
Nacional	Pesca	1 300	962
Nacional	Pesca	725	537
Nacional	Pesca	154	114
Nacional	Pesca	89	66
Nacional	Pesca	760	562
Nacional	Pesca	1 035	766
Nacional	Pesca	1 510	1 117
Internacional	Pesca	1 000	2 300
Internacional	Pesca	700	1 610
Nacional	Pesca	380	281
Nacional	Pesca	405	300
Internacional	Pesca	800	1 840
<b>Total ingresos</b>		<b>17 110</b>	<b>36 042</b>

**Nota:** Los rubros muestran los ingresos por buques y carga en la primera maniobra, es decir en el desembarque incluido el porteo hasta el lugar de almacenamiento para el caso de los vehículos. No se contemplan ingresos por almacenaje y despacho, así como otros servicios como tarja u ocupación de espacio.

**Fuente:** Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) 2016.

**Cuadro A1-2. Estadísticas de movilización de carga en el Puerto de Manta, 2010-2015**

(toneladas)

Año	Carga movilizada			Total carga
	Importaciones	Exportaciones	Transbordo	
2010	753 791	63 748	7 226	824 765
2011	674 104	48 736	5 130	727 970
2012	706 914	54 643	116	761 673
2013	736 131	81 459	49	817 639
2014	751 809	63 869	19 619	835 297
2015	732 463	66 273	23 701	822 437
<b>Promedio/mes</b>	<b>61 678</b>	<b>5 878</b>	<b>1 205</b>	<b>66 525</b>

**Fuente:** Autoridad Portuaria de Manta.

**Cuadro A1-3. Pérdidas por buques que no arribaron entre el 17 de abril y el 4 de mayo**

Tráfico	TRB (toneladas)	Eslora (metros)	Horas estimadas de atraque	Ingresos por tarifas (USD)		Total (USD)
				Acceso	Uso del muelle	
Internacional	69 931	199,96	6	2 797	360	3.157
Internacional	59 408	180,00	3	2 376	162	2.538
Internacional	11 615	141,00	144	465	6 091	6.556
Internacional	66 084	239,00	11	1 322	789	2.110
Internacional	1 468	59,11	45	59	789	848
Nacional	1 514	65,10	47	61	918	978
Internacional	1 125	77,00	67	45	1 548	1.593
Nacional	973	56,97	38	39	196	235
Nacional	258	33,18	10	10	97	107
Nacional	427	40,17	6	17	78	95
Nacional	966	61,56	40	39	739	777
Nacional	1 498	64,29	54	60	1 037	1.097
Nacional	2 838	90,50	78	114	2 104	2.218
Internacional	1 730	73,33	52	69	1 144	1.213
Internacional	1 040	60,44	37	42	671	712
Nacional	1 194	60,04	21	48	378	426
Nacional	665	46,00	22	27	307	334
Internacional	1 329	61,96	42	53	781	834
<b>Total ingresos por buques</b>						<b>25 828</b>

**Nota:** Las horas estimadas de atraque para los buques pesqueros son calculadas con base en las toneladas de carga desembarcada a una tasa de 20 toneladas/hora en promedio, más dos horas por operaciones de atraque y desatraque. No se consideran tiempos de mantenimiento o fondeo.

**Fuente:** Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) 2016.

**Cuadro A1-4. Estadísticas de arribo de buques al Puerto de Manta, 2010-2015**

(número de buques)

Año	Mercantes	Pesqueros	Turísticos	Sin carga	Total	Promedio mensual
2010	156	118	19	61	354	30
2011	142	115	19	83	359	30
2012	138	130	24	86	378	32
2013	155	145	20	105	425	35
2014	167	184	21	117	489	41
2015	133	189	19	100	441	37
<b>Promedio/año</b>	<b>149</b>	<b>147</b>	<b>20</b>	<b>92</b>	<b>408</b>	<b>34</b>

**Fuente:** Autoridad Portuaria de Manta.



## ANEXO 2

### FICHA METODOLÓGICA “ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL SISMO EN LOS SECTORES PRODUCTIVOS”

#### Antecedentes

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) es el principal responsable de la generación de las estadísticas a nivel nacional y tiene como uno de sus objetivos producir información estadística pertinente, oportuna, confiable y de calidad.

El 16 de abril de 2016 Ecuador enfrentó un sismo de magnitud de 7,8 grados en la escala de Richter, que afectó a las provincias de Esmeraldas y Manabí. Según el Comité de Operaciones Especiales (COE), 10 cantones pertenecientes a dichas provincias fueron los más afectados y han sido considerados de alta prioridad para la cuantificación de dicha afectación. Estos cantones son: Pedernales, Jama, Sucre, Bahía de Caráquez, Manta, Muisne, Portoviejo, Jaramijó, Montecristi, San Vicente y Chone.

#### Objetivo General

Obtener información de las empresas ubicadas en las zonas de prioridad alta que se vieron afectadas por el sismo del 16 de abril de 2016, para cuantificar los daños, pérdidas y otros costos adicionales relacionados con el sismo. Esta información servirá para establecer políticas de recuperación en las áreas afectadas.

#### Objetivos Específicos

- Conocer los daños, pérdidas y costos adicionales relacionados con el sismo del 16 de abril de 2016.
- Actualizar el marco de muestreo de empresas de las zonas afectadas.
- Construir una metodología para evaluar futuros desastres en los sectores productivos del país.

#### Alcance Temático

La encuesta se realizó en los 10 cantones más afectados por el sismo y cubrió 4 sectores económicos. Esta información no estaba disponible directamente en registros administrativos.

Para la selección de los sectores económicos se consideró la información del Directorio de Empresas y Establecimientos (DIEE) de 2014. La variable para identificar la importancia de los sectores fue la participación en las ventas. Los principales sectores económicos identificados corresponden a: agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; manufactura; comercio y actividades de alojamiento y comidas. Además, la selección de estos sectores económicos fue corroborada con información de las cuentas cantonales de 2014 del Banco Central del Ecuador (BCE).

La encuesta se dirigió a pequeñas, medianas y grandes empresas que, según la resolución 1260 de la CAN del 21 de agosto de 2012 “Disposición Técnica para la Transmisión de Datos de Estadísticas de PYME de los Países Miembros de la Comunidad Andina” se definen como se detalla en la siguiente tabla:

**Cuadro 86: Tamaño de Empresas.**

Clasificación de las Empresas	Personas ocupado	Ingresos / Margen comercial (comercio)
Pequeña Empresa	10 a 49	USD 100.001 - USD 1'000.000
Mediana Empresa	50 a 199	USD 1'000.000 - USD 5'000.000
Grande Empresa	200 en adelante	USD 5'000.000 en adelante

La información de las microempresas no fue objeto de levantamiento dada su poca representatividad en la producción total de los cantones seleccionados. Según la información del DIEE 2014, las ventas de estas empresas representan el 1% del total.

### Conceptos Básicos

**Empresa:** persona natural o jurídica autónoma en sus decisiones financieras y de administración, propietaria o administradora de uno o más establecimientos.

**Establecimiento económico:** unidad económica que, bajo una sola dirección o control, combina actividades y recursos con la finalidad de producir bienes y servicios y está ubicada en un lugar determinado (por ejemplo la sucursal de un supermercado, gasolinera, tienda de abarrotes, etc.).

**Daños:** el valor de reposición de los acervos destruidos con las mismas características físicas y tecnológicas que tenían previamente al desastre. Los daños suceden durante el evento que origina el desastre. Se miden en unidades físicas destruidas y luego se monetiza su valor empleando el valor de reposición prevaleciente al momento de ocurrir el desastre. La destrucción del acervo puede ser total o parcial.

**Pérdidas:** bienes que se dejan de producir y servicios que se dejan de prestar durante un lapso que se inicia tan pronto ocurre el desastre y que se prolonga hasta que se alcanza la recuperación y la reconstrucción total.

**Costos adicionales:** gastos adicionales requeridos para la producción de bienes y la prestación de servicios a causa del desastre. El componente nacional de estos se traduce en un incremento de la producción de otro sector.

**Fuente de datos (tipo de operación):** censo de grandes y medianas empresas. Encuesta por muestreo aleatorio simple para las pequeñas empresas.

### Variables

- Variables de ubicación e identificación de la empresa y el informante.
- Sector económico, actividad principal, producto principal de la empresa.
- Variables para determinar el funcionamiento de la empresa después del sismo.
- Variables para cuantificar daños:
  - superficie del local
  - valor del mercado del local antes del sismo
  - información sobre bienes (activos)
  - porcentaje de afectación
- Variables para cuantificar pérdidas:
  - ingresos y gastos mensuales en USD.
- Variables para medir los costos adicionales que asumió la empresa para estar funcionando después del sismo
- Variables para medir la pérdida de empleo y masa salarial
- Información de seguros y créditos
- Información agropecuaria.

**Indicadores:** tasa de cobertura de la encuesta.

### Nomenclatura y Clasificaciones

Para clasificar a una empresa según su actividad económica se aplicó la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CIIU Rev. 4.0).

Para clasificar productos y materias primas se aplicó la Clasificación Central de Productos (CPC Ver 2.0)

### Universo de Estudio

El marco estadístico parte del DICE de 2014 y está constituido por todas las empresas que reportaron ventas o personal ocupado durante el año 2014. La información de ventas proviene del Servicio de Rentas Internas (SRI) y la del personal ocupado del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Esta información se actualiza con encuestas a empresas y establecimientos que realiza el INEC y permite actualizar datos de ubicación, actividad económica, tamaño de empresas y estatus de funcionamiento.

### Población Objetivo

Empresas que pertenecen a las categorías: grande empresa, mediana empresa y pequeña empresa, cuya actividad económica principal de acuerdo a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Actividades Económicas Revisión 4.0 (CIIU-4), corresponde a: a) agricultura, ganadería silvicultura y pesca, c) industrias manufactureras, g) comercio, reparación automotores y motocicletas, i) actividades de alojamiento y de servicio de comidas y que desarrollan sus actividades en los principales cantones afectados por el sismo, que son: Chone, Jama, Jaramijó, Manta, Montecristi, Muisne, Pedernales, Portoviejo, San Vicente y Sucre.

**Unidades estadísticas de observación, muestreo, información y análisis:** La unidad de observación, muestreo y análisis son las empresas.

**Marco estadístico:** el marco de muestreo está constituido por el Directorio de Empresas y Establecimientos 2014, a partir del cual se ha realizado una delimitación geográfica y de actividades de interés, teniendo un total de 2309 empresas.

**Fuentes de información primaria y secundaria:** la fuente primaria es la empresa.

**Diseño muestral:** el diseño muestral para esta investigación corresponde a un muestreo aleatorio simple para las pequeñas empresas en todos los dominios, definido por cantón, sector económico y tamaño de empresa.

**Tamaño de muestra:** la muestra está constituida por 1696 empresas. La distribución queda determinada de la siguiente manera:

**Cuadro 87: Muestra Empresas.**

Sectores Económicos	Grande Empresa	Mediana Empresa	Pequeña Empresa	Total General
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	18	59	272	346
Comercio	40	275	693	1008
Industria Manufactureras	32	21	163	216
Servicios	1	6	116	123
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>361</b>	<b>1244</b>	<b>1696</b>

**Precisión requerida:** la determinación del tamaño de la muestra para empresa pequeña corresponde a un muestreo aleatorio simple, con un nivel de confianza del 95%, un error de muestreo del 5% y una proporción esperada de  $p = 0,50$ . Las empresas grandes y medianas son por inclusión forzosa, es decir que se realiza un censo.

**Mantenimiento de la muestra:** una vez procesada y analizada la información será insumo indispensable dentro de la actualización periódica del DIEE.

**Cobertura geográfica:** los cantones priorizados por la mayor afectación del sismo en las provincias de Esmeraldas y Manabí son: Pedernales, Jama, Sucr, Bahía de Caráquez, Manta, Muisne, Portoviejo, Jaramijó, Montecristi, San Vicente y Chone.

**Periodo de referencia:** abril – mayo 2016

**Periodo de recolección:** del 3 al 10 de mayo de 2016

**Periodicidad de la recolección:** la operación estadística no está enmarcada en ninguna periodicidad definida ya que fue realizada como un operativo ante una situación de desastre.

**Método de recolección:** se realizó la recolección de información por medio de tres metodologías de levantamiento:

- entrevista directa (cara a cara)
- entrevistas por llamada telefónica
- encuestas por medio de formulario electrónico

**Desagregación de resultados:** la desagregación de resultados se presentará por sector económico de la CIIU Rev. 4.

**Medios de difusión:** la información será difundida a través de la página web del INEC.

**Relación con instrumentos de planificación nacional e internacional:** la información recogida servirá como insumo para el Plan de Reconstrucción de las zonas afectadas por el sismo, liderado por la Senplades.

### Referencias Bibliográficas

BCE (19/04/2016) Sistema de Información Macroeconómica. Recuperado de <http://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/788-banco-central-del-ecuador>

CEPAL (2014). Manual para la Evaluación de Desastres. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

INEC (2015). Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos. Quito.

INEC (19/04/2016) Estadísticas Económicas. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/directoriodeempresas/>

**Fecha de elaboración de la ficha metodológica:** 19/05/2016

**Fecha de última actualización de la ficha metodológica:** 26/05/2016

**Clasificador temático:** 2.3 Estadísticas de las empresas

**Elaborado por:** INEC. Gestión de Estadísticas Estructurales, Dirección de Estadísticas Económicas.

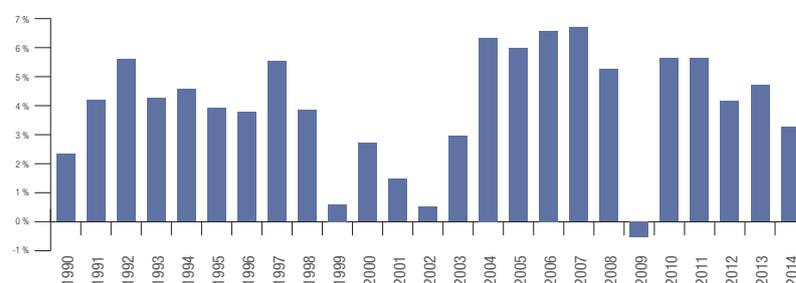
## ANEXO 3

### PIB Potencial del Ecuador

El PIB potencial es la capacidad productiva teórica de un país dependiente de su dotación de factores productivos, de su eficiencia tecnológica y de la correcta asignación de esos recursos productivos. Esta capacidad debe ir sumada a su sostenibilidad en el tiempo. El crecimiento del PIB potencial no puede generar desequilibrios que impidan que en el futuro dicha tasa de crecimiento no se mantenga.

América Latina ha experimentado fuertes cambios en sus ritmos de crecimiento. El promedio simple de 18 países permite observar claramente cuatro fases de crecimiento (véase gráfico 21).

**Gráfico 21: Tasa de variación del PIB en América Latina**



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

La primera fase de crecimiento se extiende desde 1990 hasta 1998 (véase gráfico 22). Consiste en un periodo de recuperación respecto del crecimiento promedio experimentado por la región durante la década perdida de los años 1980 (1 %). Esta primera fase presentó un crecimiento potencial promedio anual del 3,6 %. Durante la década de los 1990 el crecimiento del PIB potencial comenzó a crecer, principalmente a causa de variaciones del capital y de la productividad y a la mantención de la contribución del empleo. El aumento del capital es reflejo de la aceleración de la inversión tras un periodo de bajo crecimiento en los años 1980, esto sumado a las reformas económicas que habrían ayudado a incrementar la productividad en muchos países.

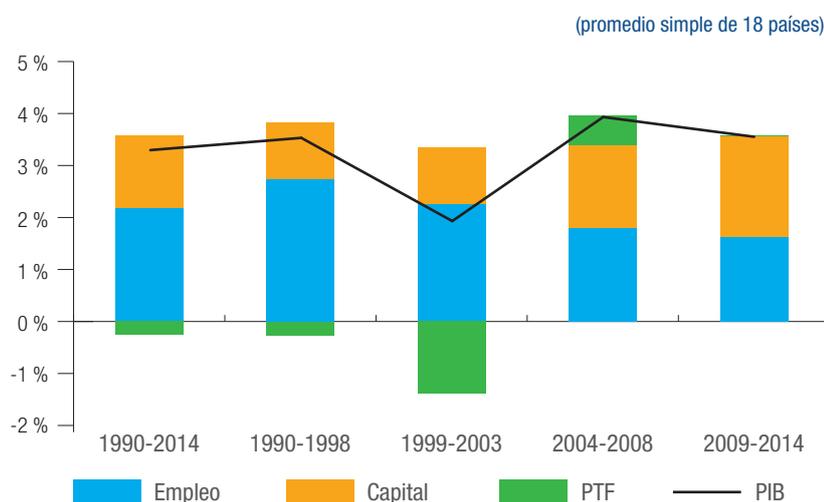
La segunda fase de crecimiento se inicia con el contagio de la crisis asiática y la crisis rusa, que implicó una menor colocación de títulos en los mercados financieros internacionales, fuga de capitales, presiones sobre el tipo de cambio, incrementos en las tasas de interés internas y bruscas caídas bursátiles, además de disminución en la demanda producto de la disminución de las importaciones de los países asiáticos afectados. La crisis rusa repercutió principalmente en Argentina y Brasil. Esta fase se extiende hasta el año 2003 y muestra un crecimiento económico promedio anual que está levemente por encima de la mitad del crecimiento potencial de la fase anterior. En este periodo el crecimiento del producto potencial de América Latina disminuyó como reflejo del aumento de los niveles de desempleo y con ello de la menor contribución del empleo, sumado a la caída de la productividad.

La tercera fase de crecimiento económico comienza sobre un contexto internacional muy beneficioso. El incremento en los precios de las materias primas y las favorables condiciones de financiamiento externo permitieron la aceleración del crecimiento potencial a un promedio anual del 4 %. La tasa de crecimiento del PIB potencial logra su mayor nivel a causa del gran incremento en la contribución del capital, producto del aumento del esfuerzo inversor en torno a 1,5 puntos del PIB y a las ganancias de productividad.

La crisis financiera en EEUU puso fin a esta fase de fuerte crecimiento importante en la región, con una caída del PIB. Tras el año 2009, América Latina recupera su crecimiento, pero este es un 1,5 %

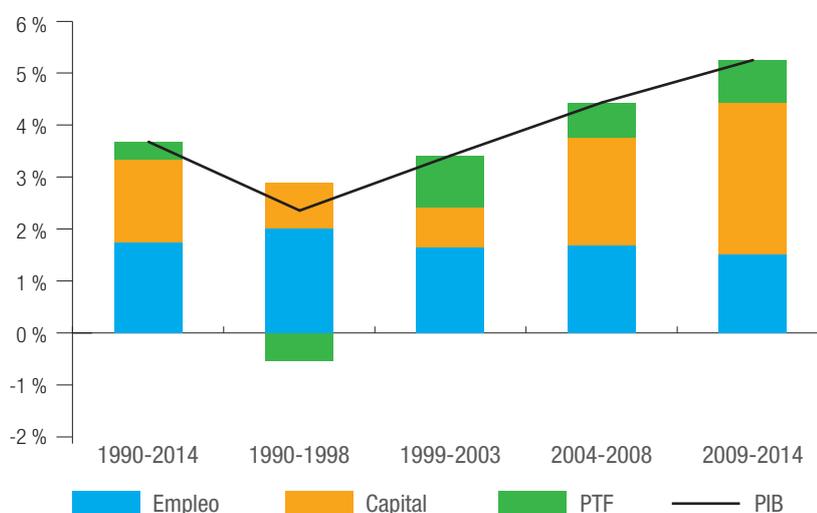
menor al periodo anterior. De manera equivalente, desde 2009 el crecimiento del producto potencial de América Latina ha disminuido en los últimos años, a pesar del aumento en la contribución del capital y a la leve disminución de la contribución del empleo, siendo la caída de la productividad la principal causante de esta desaceleración.

**Gráfico 22:** Tasa de variación del crecimiento potencial del PIB en América Latina.



Ecuador no estuvo ajeno a las crisis y periodos de apogeo antes señalados. Sin embargo, sus resultados difieren de los obtenidos por el resto de América Latina: mientras la región muestra aceleraciones y desaceleraciones en su tasa de crecimiento potencial, en Ecuador esta se incrementó progresivamente a través de los años, en torno al 1 % en cada periodo analizado. Este aumento se debió principalmente al mayor esfuerzo inversor de cada periodo\*, el mismo que en el periodo 1990-1998 inicia en un 18,6 % para finalizar el último periodo de análisis (2009-2014) el 26,8 %, por encima del promedio regional (21 %)\*\*. Estos altos niveles de inversión permitieron el aumento de la contribución del capital y explicarían en parte los mayores niveles de productividad que han elevado la tasa del crecimiento potencial de Ecuador (véase Gráfico 23).

**Gráfico 23:** Tasa de variación del crecimiento potencial del PIB en Ecuador.



\* El esfuerzo inversor es medido como la relación entre la formación bruta de capital fijo y el producto interno bruto.

\*\* Por falta de disponibilidad de datos, este promedio no incluye a Panamá, Cuba, Venezuela y Haití.





Secretaría Nacional  
de **Planificación**  
y **Desarrollo**

Con el apoyo técnico de:



ISBN: 978-9942-14-756-1



9 789942 147561