

CAPITULO V

IMPACTOS SOCIOECONOMICOS DEL FENOMENO EL NIÑO POR SECTORES DE AFECTACION

Desde otro ángulo diferente al espacial, las afectaciones socioeconómicas de El Niño 1997-98 también tuvieron su expresión a nivel de los sectores, dependiendo de la vulnerabilidad presente en los mismos y del tipo de amenazas.

A los fines de permitir posteriormente una racionalización en las políticas sectoriales de prevención, los análisis que se presentan en esta sección siguen un enfoque metodológico desarrollado para los fines de este estudio, tomando como base la serie de efectos que se desencadenaron a partir de las amenazas que afectaron a cada sector.

En cada uno de los eslabones de esta cadena de efectos identificados, se precisan las principales vulnerabilidades físicas que estuvieron presentes durante el período de expresión del fenómeno, lo cual constituye la base para las propuestas de política que se resumen a lo largo de la sección referente a cada sector. Igualmente, este tipo de análisis ha permitido direccionar la selección de los proyectos más relevantes orientados a la mitigación de riesgos con énfasis en la reducción de dichas vulnerabilidades.

La identificación, análisis y propuestas fueron realizadas por las instituciones involucradas, tanto en los diferentes talleres llevados a cabo durante el estudio, como en numerosas sesiones de trabajo a lo largo del mismo.

Según se deduce del Cuadro III.3-1 antes mencionado, los sectores que sufrieron los mayores impactos en Ecuador fueron: agua potable y alcantarillado, transporte, agricultura, pesca, salud y los asentamientos humanos. Otros sectores, como industria, comercio, petróleo, etc., también sufrieron daños pero en muchos casos asociados a afectaciones primarias en los otros sectores.

El detalle de los impactos socioeconómicos sectoriales se presenta a continuación como parte de esta sección.

1. AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

Las afectaciones en el sector de agua potable y saneamiento fueron significativas tanto en el área urbana como rural, lo cual acentuó una situación problemática que ya se observaba en el país respecto a este servicio. Las afectaciones del Fenómeno El Niño en cada medio dependió del grado de fragilidad y tipo de sistema de abastecimiento predominante así como de la relación que cada uno de los sistemas tuvo con las amenazas asociadas a El Niño en los diferentes espacios

geográficos. Igual situación ocurrió con los sistemas de alcantarillado.

1.1 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL EN ECUADOR

En la actualidad los servicios de agua potable en Ecuador abastecen cerca del 70% de la población urbana y rural, mientras que los de alcantarillado sólo cubren el 42%, siendo la mayor cobertura en el medio urbano, en donde más del 80% de las viviendas cuentan con agua potable y cerca de un 61% con alcantarillado. En contraste, en el medio rural los déficits se acentúan, por lo que solamente la mitad de las unidades familiares disponen de los servicios de agua y apenas un 10% cuentan con alcantarillado.¹

En lo que respecta a las formas de suministro, un poco más de la mitad de las viviendas del país (57%) reciben el agua a través de la red pública, un 13% tiene como fuente de suministro los pozos y 15% se surte directamente de los ríos. El 15% restante no cuenta con sistemas estables, por lo que deben recurrir a la compra de agua a camiones cisternas u otros medios alternativos.

En la Costa, donde los efectos de El Niño fueron significativos, la situación es más deficitaria. De acuerdo a los datos del INEC, el servicio de agua en esa zona cubría para el año 1995, el 50% de la población urbana y rural, mientras que el de disposición de aguas servidas llegaba al 33%. Al igual que lo planteado para el nivel nacional, las áreas urbanas concentran también allí las mejores condiciones con un 66% de cobertura en agua potable y un 46% de alcantarillado. Ello deja para el sector rural una dotación extremadamente crítica por cuanto allí solo se provee de agua al 14% de la población y el servicio de eliminación de aguas servidas es casi inexistente (apenas cubre el 4% de las viviendas). Es importante destacar, a los fines de este estudio, que en toda la costa los sistemas de abastecimiento también difieren según el medio. Las áreas urbanas se sirven generalmente de la red pública (68%), mientras que en las áreas rurales predominan los pozos, abastecimiento desde los ríos u otros medios (85%). Los sistemas no estables, como es el caso de los camiones surtidores, dan respuesta a una buena parte de las necesidades del medio urbano (25%), denotando la situación extrema de déficit que presentan algunas zonas.

En cuanto a la **disposición de aguas servidas**, la vulnerabilidad que los sistemas presentaban al momento del evento fue determinante del tipo de daños observado. De acuerdo a los datos del INEC, para 1995 solamente el 39% de las viviendas contaban con servicio de alcantarillado sanitario, registrándose una alarmante proporción de viviendas que carecen de algún sistema de disposición de aguas servidas

¹ OPS. 1998. Información suministrada para este estudio

(28%). El 33% restante de las viviendas elimina sus desechos ya sea utilizando pozo séptico (25%) o algún otro medio (8%).

En la región Costa, apenas el 33% de las viviendas del sector urbano y rural están conectadas a la red pública de alcantarillado sanitario, en contraste con el 38% que utilizan pozo séptico. El restante, o no utiliza ningún sistema o lo hace por otros medios. Diferenciando el medio urbano del rural, los sistemas de evacuación de carácter público son casi inexistentes en éste último, predominan los pozos sépticos y casi un 50% de las viviendas no disponen de ningún sistema alternativo; ello contrasta con la situación en el medio urbano, donde el porcentaje de viviendas conectadas al servicio público asciende al 50% y cerca de un 38% de las viviendas utiliza pozos sépticos.

De acuerdo a la información oficial (MIDUVI 1994), la carencia de servicios básicos (entre los que se incluyen el agua potable y alcantarillado), afecta mayormente a los grupos vulnerables de la población, como son las mujeres y niños que habitan en zonas urbano marginales de ciudades con más de 100 mil habitantes, sobre todo, las de Guayaquil y Quito y aquellas comunidades asentadas en el medio rural.

1.2 LA CADENA DE EFECTOS EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO AMBIENTAL EN ECUADOR

La mayoría de los impactos en la red de agua potable y alcantarillado en Ecuador, derivaron de los excedentes de lluvias que se extendieron por largos períodos en el país, fundamentalmente en la costa. Dichos impactos fueron ocasionados por diferentes tipos de amenazas, según se desprende de la Figura V.1.2-1 “Efectos encadenados en el abastecimiento de agua potable y saneamiento en Ecuador”.

■ Debido al incremento y a la permanencia de las lluvias en muchas zonas de la costa, se generaron efectos directos de éstas sobre los sistemas de agua potable y alcantarillado. Los más importantes fueron:

□ La sobresaturación de los suelos, favorecida por las lluvias y la producción de deslizamientos de grandes masas de tierra derivada de ellos, ocasionó la ruptura de tuberías de agua potable, dejando sin servicio por largos períodos a los centros poblados que se abastecían de ellas así como a zonas turísticas. En las partes altas y medias de las cuencas, la erosión generó socavación y colgamiento de tuberías.

□ La recarga de acuíferos originó, en algunas zonas, la ruptura de numerosas instalaciones así como la afectación de pozos que servían como fuente de abastecimiento de agua. El empuje de las aguas subterráneas hizo flotar tuberías y cámaras, sacándolas de su ubicación original. También se presentaron contaminaciones de los mantos acuíferos, lo que inhabilitó algunos campos de pozos. Como consecuencia, se dejaron de utilizar varias fuentes de aguas subterráneas.

□ En las zonas bajas de la costa (caracterizadas por el mal drenaje natural debido a su escasa pendiente, unido a los altos niveles del mar), las inundaciones que persistieron por largos lapsos generaron múltiples afectaciones: rebosamiento y arrase de letrinas y de pozos sépticos; colapso de las redes de aguas negras y de los sistemas de alcantarillado; anegamiento de pozos profundos y someros de suministro de agua a los centros poblados; inundación de plantas de potabilización y de lagunas de oxidación; daños en los equipos de bombeo al entrar en contacto con el agua, entre otras. En las zonas rurales se anegaron los pozos someros con que se surtían las necesidades de la población dispersa. Luego de proceder a su limpieza, la calidad del agua no parece ser adecuada para el consumo.

■ Las crecientes de los ríos originadas por las lluvias y la incapacidad de los cauces de drenar los volúmenes de escorrentía, originaron también fuertes impactos a los sistemas:

□ En ríos con problemas de meandros en sus partes bajas, y donde ocurrieron cambios de cauces, se produjo la pérdida de las captaciones de agua originando el corte total del servicio a los centros urbanos servidos.

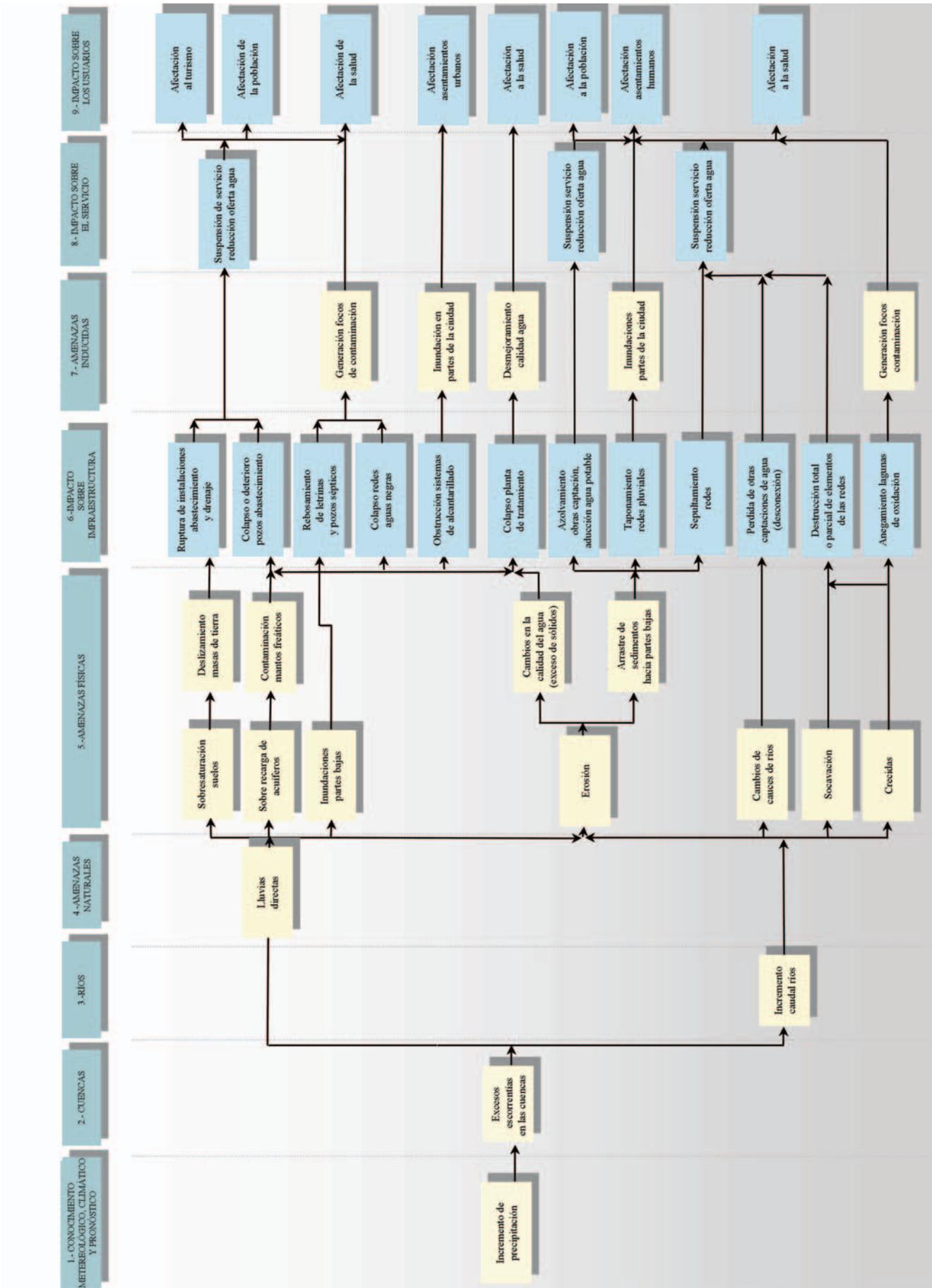
□ El violento incremento de los caudales de los ríos, ocasionó la destrucción total o parcial de líneas de captación de agua, bombas, líneas de conducción, estanques de almacenamiento, etc., imposibilitando el abastecimiento de agua a las poblaciones. Las crecidas produjeron también anegamiento de lagunas de tratamiento primario.

□ El arrastre de sedimentos hacia las partes bajas, en numerosas cuencas sujetas a procesos de degradación, produjo diferentes impactos sobre los sistemas: azolvamiento de obras de aducción de agua potable haciendo colapsar los sistemas de abastecimiento; taponamiento de las redes de alcantarillado haciéndolos inoperantes y propiciando la descarga de aguas servidas en lugares no previstos; sepultamiento de líneas de conducción cortando o limitando el abastecimiento; cambios bruscos en la calidad físico-química de los afluentes por incremento de los contenidos sólidos, rebasando la capacidad de diseño de las instalaciones para la potabilización de las aguas de consumo humano. En el medio rural, las inundaciones y la colmatación por sedimentos de numerosos pozos someros familiares que proveían individualmente el agua a las familias y vecinos, dejaron sin abastecimiento a este tipo de pobladores. También fue notorio el incremento de turbidez de las aguas por la presencia de jacintos de agua, así como el daño de infraestructuras y equipos de bombeo debido a las raíces de estas plantas.

□ La socavación de los suelos por los ríos y otros drenes naturales, produjo colgamiento de tuberías e inestabilidad en los soportes de otras instalaciones.

Si bien en esos períodos hubo mayor disponibilidad total de

Figura V.1.2-1 Ecuador. Efectos encadenados del Fenómeno El Niño 1997-98 sobre el sector abastecimiento de agua potable y saneamiento



agua debido a la mayor captación de los sistemas, el resultado de los impactos sobre la infraestructura física produjo una reducción neta de la oferta de agua tanto en cantidad como en calidad.

Los daños y el colapso de las infraestructuras de abastecimiento de agua generaron, por una parte, efectos sobre la población al reducirse la oferta de agua y al desmejorarse la calidad de la misma. Por otra parte, ocasionaron una reducción de la recaudación de los pagos por la contraprestación del servicio, al suspenderse el suministro o al realizarlo con una baja calidad por las continuas interrupciones del mismo. Ello incidió en la reducción de la capacidad de respuesta de las empresas para rehabilitar o reconstruir las obras dañadas.

En lo que respecta a las redes de alcantarillado sanitario, el colapso de los elementos del sistema (letrinas, pozos sépticos, colectores de aguas negras, lagunas de oxidación, etc.), tuvo efectos sobre la salud al producir nuevas amenazas como fueron la generación de focos de contaminación. Igual situación ocurrió con la red de alcantarillado para el drenaje de las aguas pluviales. En algunos casos se detectaron intercambios entre los sistemas de drenaje y los de alcantarillado sanitario, originándose una contaminación incontrolada. La obstrucción de la infraestructura por las inundaciones, el taponamiento por sedimentos, etc., hicieron colapsar varios sistemas produciendo inundaciones que afectaron sectores de las ciudades impactadas. Incluso algunos sistemas de alcantarillado en zonas urbanas de la costa, sobre todo en Bahía de Caráquez, Esmeraldas y Guayaquil, al padecer de azolvamiento severo no

sólo se hicieron inoperantes sino que generaron descargas de aguas servidas en lugares no previstos, como sucedió en Guayaquil.

De lo anterior puede concluirse que los impactos sobre los servicios ocasionaron afectaciones a la población y a su salud, al turismo y a los asentamientos humanos con sus actividades económicas y sociales. Más aún, la disminución de la infraestructura para abastecimiento de agua y saneamiento, debido a los daños que se produjeron en la misma por las diversas amenazas señaladas, incrementa, después del Fenómeno El Niño, la vulnerabilidad en las condiciones de la salud, constituyéndose en factor que incrementará de inmediato el deterioro de las condiciones sanitarias ya deficientes tanto en el medio urbano como en el rural. Ello será acentuado por los lapsos que se requieren para la reparación de algunos sistemas, estimados en 8 o 9 meses, lo que indica la precariedad en que se mantendrán las poblaciones afectadas.

1.3 FOCALIZACION DE LAS AFECTACIONES EN EL SECTOR DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

Unas 18 empresas de agua potable y alcantarillado tuvieron afectaciones en sus sistemas y cerca de unos 80 sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento fueron afectados tanto en el medio urbano como en el rural de Ecuador. El Cuadro V.1.3-1 muestra la focalización de los principales impactos sobre el sistema de agua potable y alcantarillado en las distintas provincias, con indicación de la amenaza que produjo la afectación. Los impactos se

Cuadro V.1.3-1 Ecuador. Impacto sobre el sistema de agua potable y alcantarillado

Provincias	Cuencas	Ríos	Impacto sobre los sistemas de agua potable y alcantarillado	
			Por efecto de ríos	Por efecto de otras amenazas
Zona norte costera				
Esmeraldas	Esmeraldas	Esmeraldas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Azolvamiento de obras de aducción, líneas de conducción sepultadas en la ciudad de Esmeraldas. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Exceso de lluvias produjo taponamiento del sistema del alcantarillado en la ciudad de Esmeraldas por el arrastre de sedimentos. ■ Deslizamiento de masas de tierra produjo daños graves por roturas y sepultamientos en las tuberías de agua. ■ Suspensión del servicio durante 45 días y 60 días en los balnearios. ■ Exceso de lluvias produce anegación de pozos someros y taponamiento del sistema de alcantarillado pluvial debido al depósito de sedimentos. (Parte de la cuenca ubicada en la provincia de Manabí). ■ Otros pequeños centros como Camarones, Chigue, Majua, Cabo San Francisco, localizados en la provincia de Esmeraldas sufrieron daños en sus sistemas de agua potable.

**Cuadro V.1.3-1 Ecuador. Impacto sobre el sistema de agua potable y alcantarillado
(continuación)**

Provincias	Cuencas	Ríos	Impacto sobre los sistemas de agua potable y alcantarillado	
			Por efecto de ríos	Por efecto de otras amenazas
Zona costera central				
Manabí	Chone	Chone	<ul style="list-style-type: none"> ■ Azolvamiento de obras de aducción, alcantarillado, líneas de conducción sepultadas en varios tramos, daños en red de distribución, en la ciudad de Bahía de Caráquez y Chone. Afectación en el sistema de acueducto Chone-Estancilla y Poza Honda, con paralización del servicio por meses. ■ Otra localidad afectada fue Pavón con daños en la captación. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Localidades como Noboa, Las Pajitas, Bonce, El Desvío, Andarieles y Boyacá presentaron afectaciones en sus sistemas de abastecimiento de agua potable.
	Porto Viejo	Portoviejo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Afectación de planta de potabilización de agua de Porto Viejo, Rocafuerte, Montecristi y Jaramijó, y zonas vecinas. ■ Afectación de líneas de conducción. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Excesos de lluvia producen afectación en pozos profundos (Crucita, Los Ranchos, etc.)
	Jipijapa	Manta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Daños en planta de potabilización, de obras de conducción en Manta (aducciones y estaciones de bombeo). 	
Zona central				
Guayas	Guayas	Guayas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Daños por azolvamiento de obras de aducción y alcantarillado; líneas de conducción sepultadas en la ciudad de Guayaquil por depósito de sedimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inundaciones en la ciudad de Santa Elena producen daños en sistema de agua potable que paraliza la afluencia de turistas. ■ Lluvias excesivas y arrastre de lodo produjeron taponamiento del sistema de alcantarillado por sedimentos en la ciudad de Guayaquil rebosando las aguas negras y dispersándolas en áreas adyacentes.
Zona costera sur				
Azuay	Balao	Balao y otros	<ul style="list-style-type: none"> ■ Afectación del sistema de alcantarillado de la ciudad de Balao y Pucará por arrastre de sedimentos. ■ Afectación en el sistema de acueducto Pucará y Gualaceo. 	
El Oro	Arenillas, Santa Rosa	Santa Rosa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Afectación del sistema de agua potable de Machala. ■ Arrastre de sedimentos por inundación del río causa daños en la bomba para eliminación de aguas residuales en la ciudad de Santa Rosa, y en el Sistema Nacional de Potabilización del Agua de la represa Esperanza, que beneficia los cantones El 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Erosión de los suelos con arrastre de sedimentos que colapsaron el Sistema de Agua Potable en la ciudad de Santa Rosa, a consecuencia de las lluvias. ■ Afectación de redes en localidad Torata (captación, planta de tratamiento, redes de distribución, etc.), Río Negro, La Chilca-El Playón.

focalizaron principalmente en la Costa, siendo los más notorios por sus repercusiones los ocurridos en las ciudades de Esmeraldas, Chone, Caráquez, Guayaquil, Santa Elena, Santa Rosa y Balao. Los daños sufridos se han visto magnificados por el hecho de que los sistemas se encontraban en un estado de inadecuado mantenimiento con anterioridad al desastre.

En la zona Norte costera litoral, las afectaciones se originaron de diversas amenazas (desbordamientos, inundaciones, azolvamiento, saturación de suelos, deslizamientos, acarreo de sedimentos y de sólidos, etc.):

■ Los deslizamientos de tierra que se produjeron como consecuencia de las lluvias fue la amenaza más relevante. Por una parte, se produjeron avalanchas de tierra y de lodos en áreas cercanas a las lagunas de reserva. Por la otra, deslizamientos fracturaron y sepultaron la tubería de abastecimiento de agua de la ciudad de Esmeralda, dejándola sin servicio por 45 días. Esta suspensión también afectó al balneario de ese sector por un lapso aún mayor (65 días). Adicionalmente, se produjo el azolvamiento de las obras de aducción de agua por arrastre de sedimentos y de sólidos en suspensión por el río Esmeraldas. En conjunto, varios metros lineales de tuberías de distribución, acometidas, derivaciones, y de alcantarillados, quedaron colapsados. La calidad del agua sufrió un desmejoramiento significativo tanto por el incremento de la turbiedad como del color. Como consecuencia de todo lo anterior, la producción se vio fuertemente restringida así como la oferta y la entrega de agua, lo cual produjo afectaciones a la población (generando protestas frecuentes), al flujo de turismo y a la salud de la población (se presentaron diferentes tipos de enfermedades). La permanencia de tal situación se alargó debido a las dificultades de acceso para realizar las reparaciones. El corte del servicio tuvo repercusiones negativas en el pago por parte de los usuarios, reduciendo los ingresos de la Subsecretaría, que tiene a su cargo este sistema. También se incrementaron los costos por el aumento de la dosificación en la aplicación de químicos, floculadores, sedimentadores y en la necesidad de lavado más frecuente de los filtros. Las inundaciones causaron daños en los sistemas de bombeo de la planta así como también estuvieron presentes en el área de transporte y en la movilización de la flota. Es importante destacar que, pasado el Fenómeno El Niño, otras obras estaban en riesgo de afectaciones por la presencia de fisuras en el sitio de emplazamiento, lo que podría generar nuevos deslizamientos. Adicionalmente, la ciudad de Esmeraldas tuvo problemas de drenaje por afectación de los alcantarillados en varios sectores de la ciudad (sector CODESA, Barrio Nuevo Horizonte, Sector Cemente-

rio, Barrio Las Palmas, Barrio Chone, Barrio Las Esmeraldas).

■ En el propio cantón de Esmeraldas otros pequeños centros sufrieron afectaciones en sus sistemas de agua potable, como fue el caso de Camarones, Chigue, Majua, Cabo San Francisco. Igualmente el centro poblado Unión Atacames del cantón Atacames.

En la zona costera central, debido a las fuertes inundaciones y al incremento considerable de nivel de las aguas en muchos de los ríos, las afectaciones fueron severas en los sistemas de drenaje y de abastecimiento de agua a las poblaciones.

■ Las inundaciones del Río Chone y los arrastres de sedimento provenientes de la cuenca, ocasionaron daños sobre el sistema de agua potable que surte al centro poblado del mismo nombre y a poblaciones vecinas (Estancilla y Poza Honda), debido al azolvamiento de obras de aducción y al sepultamiento de líneas de conducción. Similar situación ocurrió en la Bahía de Caráquez, donde las inundaciones ocasionadas por el río Chone y los depósitos de los sedimentos arrastrados por el mismo, produjeron sepultamiento de las líneas de conducción, determinando la suspensión del suministro de agua, lo cual influyó en la reducción de la afluencia de turistas al balneario por falta de agua. Fue necesario utilizar opciones diversas para suplir los requerimientos (planta desalinizadora, aguas de lluvia, pozos someros).

Las inundaciones, los arrastres y depósitos de sedimentos en las partes bajas de la cuenca, también ocasionaron fuertes daños a los sistemas de alcantarillado sanitario y de aguas pluviales, al producir taponamiento de los mismos tanto en Chone como en la ciudad de Caráquez.

■ En la cuenca de Portoviejo, las inundaciones y desbordamientos del río del mismo nombre, originaron daños importantes a la planta de potabilización de la ciudad de Portoviejo y afectaron las líneas de conducción de agua potable. Otras plantas de potabilización afectadas en ese sector por las inundaciones fueron las de Rocafuerte, Montecristi, Jaramijó y de zonas vecinas. En Jaramijó, la influencia del elevado nivel del mar fue determinante en el agravamiento de las inundaciones que se produjeron en ese sector.

■ En la cuenca de Jipijapa, la ciudad de Manta presentó daños en la planta de potabilización y en las redes de conducción de agua, así como en las alcantarillas las cuales fueron taponadas con barro. Ello fue debido a las inundaciones que se produjeron en la ciudad. Dichas inundaciones se debieron a varios factores que exacerbaban la problemática. Por una parte, el elevado nivel del mar favoreció dichas inundaciones a la vez que sirvió de tapón al

drenaje natural del río Manta. Por otra parte, el desborde del río en esa zona plana, acentuó la problemática en ese sector.

■ En la cuenca del río Zapotal, el crecimiento del río del mismo nombre hizo subir el nivel del agua en el embalse (1,5 metros) sobre el aliviadero, cuyo diseño no incorporó estos eventos excepcionales. Ello originó la ruptura del acueducto Guayaquil-Salinas, a la altura de Zapotal, que abastece a la península de Santa Elena. Los daños que se produjeron conllevaron a la paralización del suministro de agua, lo que redujo la afluencia de turistas también en este sector.

En las cuencas centrales, las afectaciones fueron relevantes.

■ En la parte norte central de la cuenca del río Guayas, los mayores daños a los sistemas de agua potable y alcantarillado se focalizaron en la ciudad de Guayaquil. Los arrastres de sedimento del río Guayas produjeron azolvamientos en las obras de aducción y de alcantarillados. Los depósitos de los sedimentos en las partes bajas produjeron sepultamiento de las líneas de conducción, produciendo afectaciones a la prestación del servicio. Las inundaciones causadas por las lluvias y los desbordamientos, produjeron el taponamiento de los sistemas de alcantarillado constituyéndose en focos de contaminación. Un factor importante para ello fue el incremento de sedimentos y de la turbidez en las aguas del río Daule, afluente del río Guayas, lo que obligó a disminuir la distribución del agua, dado el incremento de las demandas de cloro, de polímeros y de otras sustancias para su tratamiento frente a una situación de escasez de recursos para dar respuesta a estos requerimientos.

■ En esta zona, debido a la concentración de las lluvias y a su efecto sobre las inundaciones y las crecidas de los ríos, numerosos pozos se vieron dañados o colmatados en diferentes cantones (Daule, Santa Lucía, Balza, El Milagro, Simón Bolívar, San Borondón, etc.)

■ Varias de las obras que se habían previsto en esta zona para mitigar los efectos del fenómeno, debieron suspenderse o retrasarse por el adelanto de las lluvias, principalmente en Guayaquil.

En la zona costera sur, las numerosas crecidas de los ríos y el estancamiento de las aguas en las zonas planas retenidas por el elevado nivel de las aguas del mar que impedía el desagüe, fueron determinantes en las afectaciones observadas en este servicio.

■ En la cuenca del río Balao, los sedimentos que se depositaron en las zonas bajas, afectaron los sistemas de alcantarillado en las ciudades de Balao, Pucará y otras áreas

vecinas. Igualmente, fueron afectados los sistemas de acueducto de Pucará y Galayacu en ese mismo sector.

■ Las precipitaciones en la parte alta de la cuenca del río Santa Rosa fueron intensas y ocasionaron erosión. Los materiales transportados a la parte baja hicieron colapsar el sistema de agua potable. Igualmente, produjeron daños en diversos elementos de los sistemas: en la estación de bombeo para la eliminación de aguas residuales en la ciudad de Santa Rosa; en el sistema nacional de potabilización de agua con fuente en la represa Esperanza que beneficia los centros El Guabo, Machala y Pasaje; y en pozos profundos utilizados como fuentes de abastecimiento. En la ciudad de Machala fue necesario realizar un conjunto de obras emergentes, así como preparar varios proyectos para la rehabilitación y mantenimiento de la planta de potabilización La Esperanza. Igualmente se evidenció la necesidad de ampliar las fuentes existentes, entre ellas mediante la perforación de pozos, así como la construcción de una nueva planta de potabilización. En el cantón de Machala también sufrieron daños los sistemas de las localidades de La Chilca, Torata, Bellamaría.

■ En el cantón las Piñas, los poblados de Bocana, El Carmen y Moromoro también presentaron afectaciones en sus sistemas de abastecimiento de agua potable.

La Figura V.1.3-1 indica la ubicación geográfica de los sistemas de agua potable afectados durante el Fenómeno El Niño.

1.4 LOS DAÑOS ESTIMADOS Y SUS COSTOS

Los daños se concentraron tanto en las obras de aducción y líneas de conducción del agua potable, en las plantas potabilizadoras donde la deteriorada calidad del agua cruda requirió de mayores costos en el tratamiento, en los sistemas de alcantarillado que resultaron inundados y en las plantas de tratamiento de aguas servidas. En general se considera que sufrieron mayores daños los sistemas de saneamiento que los de agua potable.

En lo que respecta a los sistemas de abastecimiento de agua, la suspensión del suministro en algunas comunidades por varias semanas, y en dos de ellas por varios meses, implicó la necesidad de proveer agua a las poblaciones por otros medios (camiones cisterna y plantas potabilizadoras portátiles) que representan costos adicionales. Además, para asegurar la potabilidad ante la mayor turbidez del agua cruda en las captaciones, fue necesario dar un mayor tratamiento al agua. Los costos de los servicios se han visto incrementados y los ingresos de las empresas han mermado ante la reducción temporal del suministro.

Figura V.1.3-1 Ecuador. Principales áreas de afectación en los sistemas de agua potable durante el Fenómeno El Niño 1997-98



Los sistemas de alcantarillado sanitario y de desagüe pluvial requieren de rehabilitación o reemplazo de algunos de sus componentes, según su nivel de afectación.

Las reparaciones realizadas durante y posterior al evento fueron de carácter transitorio y es menester proceder a la reconstrucción definitiva de los sistemas, introduciendo obviamente criterios de vulnerabilidad ante desastres. En algunos casos, la solución temporal del suministro de agua es extremadamente costosa en cuanto a su operación debido al uso de una planta desalinizadora portátil.

Considerando todo lo anterior, se ha estimado que los

daños totales para los sistemas de agua y alcantarillado ascenderían a los 83.600 millones de sucres, o 16,7 millones de dólares. De ello, 27.400 millones corresponden a los daños directos a la infraestructura del sector, en tanto que los 56.200 millones restantes representan los menores ingresos de las empresas y los mayores gastos para la potabilización del agua y para la distribución de la misma durante la emergencia. Estos daños tendrán un efecto adverso en la balanza de pagos del país, por un monto estimado de 9,6 millones de dólares, debido a la necesidad de importar materiales, insumos y equipos que no se producen localmente (Cuadro V.1.4-1).

Cuadro V.1.4-1 Ecuador. Daños en los sistemas de agua potable y alcantarillado (millones de sucses)

Tipo de daño o efecto	Daños totales	Daños directos	Daños indirectos	Efecto sobre la balanza de pagos
Total nacional	83.609	27.433	56.176	47.822
I. Bahía de Caráquez	51.261	7.585	43.476	43.190
Acueducto	49.756	6.080	43.476	...
Alcantarillado pluvial	1.005	1.005	--	...
Alcantarillado sanitario	500	500	--	...
II. Esmeraldas	8.892	6.692	2.200	1.475
Acueducto	4.424	2.224	2.200	...
Alcantarillado pluvial	4.006	4.006	--	...
Alcantarillado sanitario	462	462	--	...
III. Guayaquil	9.108	9.108	10.300	2.200
Acueducto	3.860	3.860	10.300	...
Alcantarillados	5.248	5.248	--	...
IV. Otros centros urbanos	1.843	1.843	...	737
V. Zonas rurales	2.205	2.205	...	220

Fuente: Estimaciones CAF con base en cifras oficiales.

1.5 VULNERABILIDADES MAS RELEVANTES DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO FRENTE AL FENOMENO EL NIÑO

Según se desprende de la Figura V.1.3-1, los impactos finales sobre los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado y sobre la población, estuvieron relacionados con la cadena de efectos derivadas de las excesivas lluvias y de las vulnerabilidades físicas de cada eslabón de la cadena.

En este sector, dada la fuerte vinculación que tienen los sistemas tanto de las fuentes naturales (ríos) para el consumo humano, como por las funciones del servicio para la evacuación de la escorrentías, la visión por cuencas resulta esencial.

Los análisis que se presentan a continuación, resumen las vulnerabilidades más importantes que identificaron las instituciones participantes durante este estudio, a lo largo de la cadena de efectos.

Vulnerabilidades para el conocimiento del fenómeno y su relación con el sector de abastecimiento de agua y saneamiento

En general, la mayor vulnerabilidad en este aspecto es, como se ha dicho para otros sectores, la falta de dominio y conocimiento del comportamiento climático del Fenómeno El Niño, y la aplicación de ese conocimiento en pronósticos de los niveles y permanencia de las precipitaciones y de la magnitud de las escorrentías en cada una de las cuencas de posible afectación. Ello con la finalidad de utilizar la información para fines de planificación preventiva.

Las empresas del sector no dispusieron de una hipótesis confiable de pronósticos meteorológicos para las diferentes

cuencas donde se localizan los sistemas (cantidad e intensidad de precipitación, distribución espacial y temporal de la misma, etc.). Si bien en el sector se dispuso de registro de daños de El Niño 1982-83, los pronósticos asumieron una menor afectación esperable en esta ocasión, lo que no se correspondió con los resultados, ya que, por el contrario, las superaron ampliamente. Las empresas de agua no recibieron todas el mismo nivel de información por inexistencia de sistemas de alerta e inadecuados planes de difusión.

Quedó evidenciada también una vulnerabilidad en el mal manejo de la información hidrometeorológica. En general el sector no funciona integrando adecuadamente las variables climáticas con la operación de sus sistemas.

Vulnerabilidades de las cuencas

En el caso de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento, resulta fundamental la consideración del manejo de las cuencas como visión de la política integral para el sector. Muchos de los sistemas afectados están localizados en cuencas con procesos de degradación debido a la inadecuada intervención. En dichas cuencas no se implementan sistemas adecuados de manejo ni se han realizado las necesarias obras de protección para reducir la sedimentación y los niveles de sólidos en suspensión, lo cual es fundamental en el caso de este tipo de sistemas.

A los fines del suministro de agua cruda y para la disposición de aguas servidas, las vulnerabilidades más importantes de las cuencas se relacionan con:

- Las condiciones geológicas de algunas cuencas, favorables al desprendimiento de masas de tierra por saturación,

donde se localizan sistemas (como el de Esmeraldas) que abastecen a una población significativa. Igualmente son una debilidad los escasos estudios sistemáticos que se hacen para contar con ese tipo de información.

- La configuración de la cuenca en su parte plana, y la deposición de sedimentos a través de los cauces naturales, constituyen una condición vulnerable, al dificultar de por sí la evacuación de las aguas en condiciones normales. Esta situación se exagera con el efecto de taponamiento que ejercen las aguas del mar. No se cuenta con planes de manejo para un ordenamiento apropiado de estas condiciones, por lo que los sistemas de abastecimiento y drenaje responden a situaciones de hecho, teniendo por ello grandes limitaciones de funcionamiento.

- Falta de concepción de los sistemas dentro de un manejo integral de las cuencas.

- Deficientes obras de protección de erosión en las cuencas donde se localizan sistemas relevantes y de obras adecuadas de drenaje y de manejo del agua en general, en muchas de las cuencas afectadas.

Vulnerabilidades de la red hidrográfica

- Falta de encauzamiento de ríos con problemas de meandros, los cuales son utilizados para la ubicación de tomas para el abastecimiento de agua. Poca consideración de esta problemática en los operadores de los sistemas.

- Débil manejo de la información histórica de los caudales de los ríos en la prevención de afectaciones al sector.

- Precario mantenimiento de los cauces de los ríos que abastecen los sistemas.

- Arrastre excesivo de sedimentos que se depositan aguas abajo sin medidas de desolvatación.

Vulnerabilidades asociadas al conocimiento de las amenazas naturales y de los riesgos

Según se desprende del cuadro V.1.3-1 antes citado, los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento estuvieron sometidos a múltiples amenazas: deslizamientos de masa de tierra, subida excesiva de los niveles freáticos y contaminación de estos, inundaciones, erosión y deposición de sedimentos en partes bajas con impacto negativo en la calidad de las aguas, obstrucción de drenajes y taponamiento; cambios en la trayectoria de cauces de ríos, socavaciones y crecidas.

Al afectarse las infraestructuras se generaron nuevas amenazas encadenadas como; contaminación por obstrucción de las alcantarillas; desmejoramiento de la calidad del agua al dañarse las plantas, entre otras. No existen estudios dentro de las ciudades o zonas que determinen este tipo de vulnerabilidades.

En el campo del abastecimiento de agua y saneamiento,

algunos adelantos se han venido observando con el apoyo de la OPS. El país cuenta con análisis de vulnerabilidades y de mitigación de efectos producidos por desastres naturales para sistemas de agua potable rurales, los cuales fueron desarrollados en la fase preventiva del evento, en coordinación entre la OPS, el CEPIS, el MIDUVI y la Escuela Politécnica Nacional.

Las vulnerabilidades más relevantes identificadas durante este estudio fueron las siguientes:

- Falta de estudios geológicos y geotécnicos que permitan definir con mayor certeza las zonas con riesgos de deslizamientos. El grado del conocimiento es variable según las empresas: no se conoce en Tumbes; el PRONAP tiene poco conocimiento y sí se cuenta con estas informaciones en la municipalidad de Morropón, Empresa de Agua Potable (Piura) y en SUNASS.

- Debilidad en el conocimiento de las zonas amenazadas que puedan afectar las infraestructuras, entre ellas la de incrementos de riesgos en los acuíferos.

- Ausencia de planes de manejo de aguas subterráneas por deficiente información al respecto.

- Ausencia de estudios de posibles amenazas secundarias.

Vulnerabilidades de las redes e infraestructuras de los sistemas

Las vulnerabilidades que fueron detectadas por las diversas instituciones del sector revelan problemas generalizados en muchos de los sistemas, relacionados con:

a) El diseño de los componentes de los sistemas propiamente tales

- En general, no se consideran parámetros técnicos ni análisis de vulnerabilidades frente a fenómenos naturales en los diseños de este tipo de obras sanitarias (localización, tiempos de retorno de los caudales de ríos para condiciones excepcionales, nivel de sedimentos en los cauces, etc.), lo cual se traduce en numerosas vulnerabilidades y en el uso inadecuado de técnicas de construcción generando también desequilibrio de los suelos.

- En las obras de captación, alta exposición a las amenazas por inadecuada localización (cercanía a ríos, zonas bajas muy inundables, zonas con riesgos de desprendimiento, etc.), así como falta de obras de protección frente al incremento de la sedimentación, sólidos en suspensión y flotantes, etc.

- En las obras de conducción, falta de estudios geotécnicos, de obras de drenaje y de adecuadas técnicas de construcción. La ausencia de sistemas de drenaje con la capacidad adecuada o de sistemas alternativos para casos excepcionales es determinante en el rebozamiento de las infraestructuras de aguas negras.

- En las plantas de potabilización, falta de obras de protección, escasez crónica de químicos para el tratamiento, ausencia de sistemas eléctricos alternos para casos de emergencia, etc.

- En los tanques de almacenamiento, no se consideran estudios geotécnicos para su construcción.

- En las redes de distribución, inadecuado catastro técnico, falta de planos y de documentos sobre las redes que facilite el mantenimiento preventivo y correctivo.

- Poco o nulo mantenimiento de las redes y de los sistemas de abastecimiento.

b) La accesibilidad durante la contingencia

- Poca previsión en vías de comunicación alternas a las obras de captación en varias zonas, que permita el fácil acceso al área frente a una eventualidad.

c) Criticidad crónica en el funcionamiento de los sistemas, con suministros no continuos ni estables, lo que constituye una base altamente vulnerable frente a desequilibrios

- Muchas de las empresas no cubren la demanda real y ofrecen un servicio inferior al requerido por los clientes, ya sea por insuficiente capacidad instalada o por pérdida de caudales, debido a defectos en el diseño, construcción o falta de mantenimiento de las instalaciones. Por otra parte, la falta de acciones obliga en muchos casos a racionamientos periódicos. Con anterioridad al desastre, la ocurrencia del proceso de descentralización de los servicios 6 años antes hacia algunas municipalidades que no contaban con la capacidad suficiente para asumir estas responsabilidades ni los medios legales para el cobro de tarifas adecuadas, acentuó el problema del mantenimiento de las redes.

- Inadecuación de redes de drenaje y de otro tipo de obras en respuesta a las demandas.

- No se ejecutan las soluciones planteadas en Planes Maestros de los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento, o estas sólo se realizan de forma parcial o discontinua.

- Los procesos de potabilización del agua son deficientes reflejándose en la baja calidad de la misma.

- En considerable número de ciudades, en especial las de la costa, en época de lluvia las alcantarillas drenan simultáneamente aguas servidas y aguas pluviales, produciéndose una sobrecarga en el sistema, que sumado a las deficiencias en la limpieza y mantenimiento adecuado, provoca la fractura de los colectores y desbordamiento de las aguas servidas.

- Los poblados rurales, por su parte, utilizan fosas sépticas que están en contacto con la capa freática, de la cual en algunos casos, se alimentan pozos de aguas para el consumo humano.

- Apenas recientemente la OPS, junto con CORPO-ECUADOR, realizó un manual de mitigación de desastres naturales en sistemas de agua potable, considerando las vulnerabilidades. La OPS ha señalado que esa institución dispone de documentos, manuales y otro tipo de información sobre vulnerabilidad y mitigación de impactos en desastres naturales aplicables a sistemas de agua potable y saneamiento a nivel rural y urbano, requiriéndose una capacitación de los técnicos, extensible a los del área andina. Uno de dichos manuales ha sido realizado en base a experiencias ecuatorianas.

Vulnerabilidades por la respuesta del servicio frente a la contingencia

- Carencia de fuentes alternativas de abastecimiento de agua para las emergencias.

- Durante los momentos de la crisis se evidenció la poca capacidad de respuesta que tienen muchos de los sistemas de abastecimiento de agua para resolver o paliar las situaciones. En general, la mayoría de ellos carece de opciones de respuesta con ubicación de fuentes alternativas de abastecimiento de agua. Por otra parte, el sistema de agua por camiones no ha sido organizado para una atención programada.

- Debe destacarse que la OPS/OMC Ecuador viene introduciendo tecnologías alternativas de bajo costo y de fácil implementación, operación y mantenimiento, que generan proyectos sostenibles y sustentables para el abastecimiento emergente y permanente de agua segura, como es el caso de las “bombas manuales tipo Flexi/OPS, perforación manual de pozos de agua profundos y someros, filtros caseros, desinfección casera del agua, unidades sanitarias integrales móviles y fijas” entre otras. Estas tecnologías pueden abastecer principalmente a poblaciones urbano-marginales, rurales y de evacuados, y han servido para dar abastecimiento de agua segura durante el Fenómeno El Niño cuando el sistema de agua de las poblaciones fue colapsado y se tuvo que suspender el servicio inclusive durante varios meses. Sin embargo, el uso de las mismas debe fortalecerse y continuar la búsqueda de opciones para diferentes situaciones.

- Dificultades de acceso vial para la rehabilitación oportuna.

- Falta de sistemas de agua y saneamiento no convencionales en sectores marginales y áreas rurales que den respuesta a las condiciones de las mismas. Falta de capacidad de transportación de agua a través de cisternas desde otras fuentes.

- Escasez de equipos de potabilización y desinfección para ser utilizados durante las emergencias.

Vulnerabilidad a nivel de los usuarios

- Insuficiente o inadecuada cultura de prevención prevalente en la mayor parte de la población.

- Manejo inadecuado del agua y falta de desinfección a nivel casero durante la emergencia.
- Inadecuados o inexistentes sistemas para el correcto almacenamiento del agua.
- Conexiones de agua no autorizadas con altos niveles de fugas.
- Presencia de viviendas (invasiones) en sitios inadecuados, lo que impide la limpieza de los canales.

1.6 LA RESPUESTA DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO Y LAS ACCIONES FISICAS PARA ENFRENTAR EL EVENTO

Enmarcado en el Plan de Contingencia preparado por la Dirección Nacional de Defensa Civil, el sector respondió al episodio climático 1997-98 en tres etapas: Antes, durante y después del evento. La hipótesis de base era la ocurrencia de un evento de menor intensidad que el ocurrido en 1982-83. La expectativa de afectación, de acuerdo al informe de Defensa Civil (1998) se centró en áreas muy vulnerables a inundaciones por taponamiento de drenajes, áreas de máximo peligro de inundación y áreas proclives a inundaciones por lluvias torrenciales, comprendidas entre las provincias de Esmeralda, Manabí, Los Ríos, Guayas y El Oro.

Acciones físicas preventivas (julio-noviembre 1997)

En esta etapa se persiguió implementar algunas acciones de prevención con miras a reducir los posibles impactos del fenómeno. La Subsecretaría de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Desarrollo, como ente coordinador nacional del servicio, apoyada con los municipios que son, en muchos casos, los entes prestadores del servicio, ejecutó una serie de acciones que se orientaron a:

- a) Conjuntamente con la OPS, preparar “Análisis de vulnerabilidades y mitigación de efectos producidos por desastres naturales”, como base para las acciones en ese medio. Algunas empresas trabajaron específicamente en la preparación de mapas de riesgos y en la identificación de vulnerabilidades, como fue el caso de la EAP de Esmeralda
- b) Proteger las infraestructuras físicas de drenaje, alcantarillado y agua potable y mantener operativos los sistemas
 - Rehabilitar el Sistema Regional de Potabilización con base en la represa Esperanza mediante la adquisición de accesorios y equipos; y cuyos beneficiarios fueron los cantones El Guabo, Machala y Pasaje en la provincia de El Oro.
 - Proyectos de saneamiento ambiental para las diferentes provincias de posible afectación por el fenómeno.
 - Obras de reforzamiento a las estructuras ubicadas en las zonas de mayor riesgo.

- Defensas ribereñas, limpieza de colectores, protección de techos, pozos y casetas.
- Mantenimiento y limpieza de canales para el abastecimiento de agua y de sumideros y tirantes de los sistemas de alcantarillado pluvial (p.e Guayaquil).
- c) Preparación para la ejecución de la prevención y de la etapa de emergencia, superando problemas de operación y mantenimiento
 - Actualización de la base de datos de constructores de obras civiles y de proveedores de materiales de construcción.
 - Adquisición preventiva de equipos, materiales e insumos para mantenimiento y reparaciones durante esa fase (motobombas, equipos de cloración y de desatoro, varillas, tuberías, etc.).
 - Formulación de proyectos para atender posibles emergencias, tales como los proyectos de desinfección casera del agua, proyectos de abastecimiento de agua con tecnologías alternativas, etc. Estos proyectos, elaborados con el apoyo de la OPS, fueron preparados para ser presentados a la cooperación internacional en solicitud de financiamiento.
- d) Capacitación de la población en las zonas de posible afectación
 - Algunas empresas organizaron campañas sanitarias con folletos para niños y miembros de las comunidades; uso de payasos para transmitir este tipo de información, y de afiches para divulgar en centros comerciales, hoteles, restaurantes, etc. Ello permitió la toma de conciencia por parte de la comunidad sobre el posible peligro de enfermedades y permitió la participación de la misma en programas de limpieza de canales, la reducción del bote de basura cerca de los mismos, como fue el caso de Guayaquil.

La ejecución de estos planes fue parcial y realmente el sector actuó con mayor fuerza en la etapa de la emergencia. Algunas obras preventivas colapsaron posteriormente por los embates del fenómeno.

Acciones físicas en la contingencia (noviembre 1997-junio 1998)

Esta fase se centró en la atención de las emergencias, persiguiendo como objetivo el mantenimiento del servicio y la realización de algunas acciones de prevención para evitar daños mayores. Las acciones se dirigieron a:

- a) Recabación de información respecto a los daños ocurridos
 - Diagnóstico e inventario de los sistemas de agua potable y saneamiento en las zonas afectadas por el fenómeno. Solicitud de las acciones de reconstrucción o rehabilitación.
- b) Preparación de proyectos en provincias afectadas por El Niño, para su ejecución y presentación a COPEFEN

□ Proyectos de agua potable.

□ Proyectos de saneamiento.

c) Rehabilitación de obras dañadas

□ Elaboración y suscripción de convenio entre el MIDUVI-COPEFEN-Cuerpo de Ingenieros del Ejército, para la ejecución de la limpieza y construcción de obras emergentes de alcantarillado pluvial de la ciudad de Esmeraldas.

□ Rehabilitación emergente del sistema regional de agua potable en Esmeraldas, cuyos beneficiarios eran los cantones El Guabo, Machala y Pasaje de la Provincia de El Oro. El seguimiento estuvo a cargo de la Dirección Regional del MIDUVI en El Oro.

d) Soluciones de emergencia para resolver los problemas existentes mientras se procede a la rehabilitación

□ Solución de la emergencia generada por daños en las bombas para la eliminación de las aguas residuales en la ciudad de Santa Rosa, provincia de El Oro, mediante la instalación de bombas manuales.

□ Dotación de agua potable en la ciudad de Huaquillas mediante la perforación y equipamiento de dos pozos profundos.

□ Ejecución de un proyecto de abastecimiento de agua para Bahía de Caráquez y San Vicente (1.000 familias) usando tecnologías alternativas sustentables, con muy buenos resultados (con el apoyo de la OPS, tomando como base experiencias de Costa Rica).

□ Preparación de varios proyectos de saneamiento ambiental para las provincias afectadas por el fenómeno.

e) Manejo de agua por los usuarios

Las acciones se orientaron a capacitar a los usuarios en la desinfección del agua a nivel domiciliario.

En general, se concluye que el sector se preparó para enfrentar los posibles daños basándose en los impactos del fenómeno 1982-83, el más fuerte hasta ese momento; sin embargo, la intensidad y el área afectada por el fenómeno durante el período 1997-98 fue mucho mayor que el anterior, por lo que las acciones tomadas resultaron insuficientes ante tan devastadores impactos.

Acciones físicas de reconstrucción (desde junio 1998)

La Subsecretaría de Saneamiento ambiental tuvo la responsabilidad fundamental en el proceso de rehabilitación. Recibió el apoyo y asesoramiento de la OPS para la reducción de vulnerabilidades en algunos sistemas como el de Esmeralda y el Centro de Rehabilitación de Manabí (CRM) para el sistema La Estancilla.

Preparó un conjunto de proyectos de rehabilitación de siste-

mas de agua potable y saneamiento ambiental en los centros afectados, los cuales fueron sometidos a la aprobación de COPEFEN.

En el marco de algunas cooperaciones internacionales, se llevaron a cabo proyectos de abastecimiento de agua, a saber:

■ La OPS/OMS, con el financiamiento de USAID, suscribió un convenio con “Compañeros de las Américas” para llevar a cabo un proyecto emergente de Abastecimiento de Agua Segura mediante pozos excavados a mano, así como con la instalación de bombas manuales y la desinfección del agua en forma casera. Este proyecto fue ejecutado en coordinación con el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda y con el de Salud Pública.

■ Con financiamiento de los países bajos, se implementó este proyecto de agua segura de la OPS en zonas con déficit hídricos (Provincias de Lojas y El Oro), en coordinación con los Consejos Provinciales de Loja y El Oro.

1.7 LECCIONES APRENDIDAS Y PRINCIPALES POLITICAS PARA REDUCIR LAS VULNERABILIDADES FISICAS EN EL SECTOR

Grandes conclusiones de los análisis de afectación en este sector permitirán direccionar las prioridades de atención futura. Ha quedado evidenciada la importancia que tiene la solución de los problemas de drenaje para la mayoría de las ciudades ubicadas en la costa, ya que el colapso de los sistemas mantuvo a los centros poblados bajo inundación por varios días, paralizando el funcionamiento de los mismos, a la vez que favoreciendo las epidemias de enfermedades de origen hídrico, las afecciones respiratorias y de la piel.

La magnitud de este tipo de afectaciones fue tan relevante que se requiere hacer un énfasis especial, como el que se adelanta en la Cuenca del río Guayas, para encontrar soluciones técnicas a esta problemática relativa al drenaje.

Por otra parte, se ha destacado en las conclusiones el esfuerzo que debe hacerse en ciertos sistemas de abastecimiento de agua que fueron afectados, y que abastecen a centros o núcleos de alto interés, en ir manejando procesos de reducción de vulnerabilidades aún desde las etapas de rehabilitación.

Una tercera lección es el énfasis que debe hacerse al tratamiento técnico de propuestas alternativas de abastecimiento de agua y saneamiento de bajo costo para la población rural y marginal, a los fines de reducir los riesgos a las que están sometidas.

Todo lo anterior requiere fortalecer el conocimiento de los riesgos como base para actuaciones eficientes en la atención de las prioridades.

Dentro de este marco, los equipos interinstitucionales que participaron en los talleres formularon el siguiente grupo de políticas:

a) Políticas para mejorar el conocimiento sobre el fenómeno y las variables climáticas de interés para el sector

□ Apoyar la automatización hidrometeorológica para el monitoreo, pronóstico y alerta del Fenómeno El Niño.

□ Mejorar los sistemas de alerta y de información climática a nivel del sector, para la identificación de acciones preventivas coherentes con los pronósticos.

□ Sistematizar la información hidrometeorológica de las estaciones del litoral ecuatoriano y difusión de la misma al sector.

b) Políticas para reducir la vulnerabilidad en las cuencas

□ Identificar las microcuencas donde se produjeron las mayores afectaciones y focalizar acciones de manejo y otras recomendadas en el Capítulo II.

□ Enfatizar en el ordenamiento territorial y en la visión de cuencas, para el desarrollo de sistemas para la prestación del servicio de agua potable y saneamiento, principalmente de estos últimos.

□ Previsión de obras hidráulicas definidas con visión integral de cuencas para reducir problemas posteriores debidos a las inundaciones y crecientes.

c) Políticas para reducir vulnerabilidades de la red hidrográfica que afecta al servicio

□ Encauzamiento de ríos meandrosos que sirven de fuentes de abastecimiento a los centros poblados, mediante tomas y aducciones.

□ Definir política de mantenimiento permanente del cauce de los ríos que abastecen a las poblaciones.

d) Políticas para mejorar el conocimiento de las amenazas y de los riesgos que afectan al sector

□ Enfatizar dentro del sector, la elaboración de estudios geológicos y geotécnicos para la ejecución de las obras físicas.

□ Actualizar permanentemente estudios de vulnerabilidad y de riesgo de las obras físicas y del servicio.

□ Tomar como base de trabajo permanente los planos de amenaza (inundaciones, crecientes, deslizamientos, etc.).

□ Preparar planes de evacuación de aguas con visión de cuencas.

e) Políticas para reducir la vulnerabilidad de las obras y sistemas

□ Adelantar inventarios de los sistemas de agua potable y alcantarillado, y diagnóstico de su situación actual. Ampliación de las redes de agua potable y solución de los problemas relevantes que se identifiquen.

□ Actualización de normas de diseño de los sistemas de agua potable y saneamiento incorporando eventos extremos. Establecer mecanismos efectivos para el cumplimiento de dicha normativa.

□ Incorporar los estudios de riesgos y de impactos ambientales en la práctica institucional.

□ Rehabilitación y reconstrucción de obras con visión preventiva futura, evaluando las vulnerabilidades existentes. Entre ellas, programas de desarrollo y diseño de drenajes en zonas bajas y planas.

f) Políticas para mejorar la respuesta durante las emergencias

□ Evaluación de las necesidades prioritarias para emergencias.

□ Localizar y establecer fuentes alternativas de abastecimiento de aguas seguras para zonas de riesgos. Determinar sitios adecuados de almacenamiento alternativo de agua.

□ Abastecimiento de agua para sectores rurales y urbano marginales, utilizando tecnologías alternas y de bajo costo.

□ Investigación de modalidades alternativas de abastecimiento y saneamiento.

g) Política dirigida a los usuarios

□ Capacitación para el manejo del agua frente a situaciones de emergencia.

□ Entrenamiento y difusión de información preventiva respecto a este sector.

□ Fomentar la participación comunitaria en todas las fases.

2. VIALIDAD, TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

2.1 LAS REDES VIALES Y FERROCARRILERAS EN EL PAIS

Uno de los sectores más afectados en Ecuador durante El Niño 1997-98 fue el de vialidad y transporte, incluyendo dentro de éste el transporte carretero y el ferroviario. También tuvieron daños, pero en menor grado, algunos sistemas de telecomunicaciones.

En lo que respecta al transporte carretero puede afirmarse que casi la totalidad de las vías de la costa sufrió daños de gran significación. La red vial en esa parte del territorio está representada por 18.243 km que corresponden al 42% de los 43.079 km de la red vial nacional, y la conforman 1.896 km de red primaria, 943 km de red secundaria, 2.060 Km de red terciaria y 13.544 km de caminos vecinales. La distribución de esta red en el ámbito de las provincias de la costa, es la siguiente:

a) Políticas para mejorar el conocimiento sobre el fenómeno y las variables climáticas de interés para el sector

□ Apoyar la automatización hidrometeorológica para el monitoreo, pronóstico y alerta del Fenómeno El Niño.

□ Mejorar los sistemas de alerta y de información climática a nivel del sector, para la identificación de acciones preventivas coherentes con los pronósticos.

□ Sistematizar la información hidrometeorológica de las estaciones del litoral ecuatoriano y difusión de la misma al sector.

b) Políticas para reducir la vulnerabilidad en las cuencas

□ Identificar las microcuencas donde se produjeron las mayores afectaciones y focalizar acciones de manejo y otras recomendadas en el Capítulo II.

□ Enfatizar en el ordenamiento territorial y en la visión de cuencas, para el desarrollo de sistemas para la prestación del servicio de agua potable y saneamiento, principalmente de estos últimos.

□ Previsión de obras hidráulicas definidas con visión integral de cuencas para reducir problemas posteriores debidos a las inundaciones y crecientes.

c) Políticas para reducir vulnerabilidades de la red hidrográfica que afecta al servicio

□ Encauzamiento de ríos meandrosos que sirven de fuentes de abastecimiento a los centros poblados, mediante tomas y aducciones.

□ Definir política de mantenimiento permanente del cauce de los ríos que abastecen a las poblaciones.

d) Políticas para mejorar el conocimiento de las amenazas y de los riesgos que afectan al sector

□ Enfatizar dentro del sector, la elaboración de estudios geológicos y geotécnicos para la ejecución de las obras físicas.

□ Actualizar permanentemente estudios de vulnerabilidad y de riesgo de las obras físicas y del servicio.

□ Tomar como base de trabajo permanente los planos de amenaza (inundaciones, crecientes, deslizamientos, etc.).

□ Preparar planes de evacuación de aguas con visión de cuencas.

e) Políticas para reducir la vulnerabilidad de las obras y sistemas

□ Adelantar inventarios de los sistemas de agua potable y alcantarillado, y diagnóstico de su situación actual. Ampliación de las redes de agua potable y solución de los problemas relevantes que se identifiquen.

□ Actualización de normas de diseño de los sistemas de agua potable y saneamiento incorporando eventos extremos. Establecer mecanismos efectivos para el cumplimiento de dicha normativa.

□ Incorporar los estudios de riesgos y de impactos ambientales en la práctica institucional.

□ Rehabilitación y reconstrucción de obras con visión preventiva futura, evaluando las vulnerabilidades existentes. Entre ellas, programas de desarrollo y diseño de drenajes en zonas bajas y planas.

f) Políticas para mejorar la respuesta durante las emergencias

□ Evaluación de las necesidades prioritarias para emergencias.

□ Localizar y establecer fuentes alternativas de abastecimiento de aguas seguras para zonas de riesgos. Determinar sitios adecuados de almacenamiento alternativo de agua.

□ Abastecimiento de agua para sectores rurales y urbano marginales, utilizando tecnologías alternas y de bajo costo.

□ Investigación de modalidades alternativas de abastecimiento y saneamiento.

g) Política dirigida a los usuarios

□ Capacitación para el manejo del agua frente a situaciones de emergencia.

□ Entrenamiento y difusión de información preventiva respecto a este sector.

□ Fomentar la participación comunitaria en todas las fases.

2. VIALIDAD, TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

2.1 LAS REDES VIALES Y FERROCARRILERAS EN EL PAIS

Uno de los sectores más afectados en Ecuador durante El Niño 1997-98 fue el de vialidad y transporte, incluyendo dentro de éste el transporte carretero y el ferroviario. También tuvieron daños, pero en menor grado, algunos sistemas de telecomunicaciones.

En lo que respecta al transporte carretero puede afirmarse que casi la totalidad de las vías de la costa sufrió daños de gran significación. La red vial en esa parte del territorio está representada por 18.243 km que corresponden al 42% de los 43.079 km de la red vial nacional, y la conforman 1.896 km de red primaria, 943 km de red secundaria, 2.060 km de red terciaria y 13.544 km de caminos vecinales. La distribución de esta red en el ámbito de las provincias de la costa, es la siguiente: