



Ocurrieron daños en puentes y obras hidráulicas en general, así como asentamientos, derrumbes, deslizamientos y daños en pavimentos. También resultaron afectados varios caminos correspondientes a las vialidades secundaria y terciaria, así como vías urbanas, aunque los daños tienen una menor magnitud que los costos ocasionados en la vialidad principal.

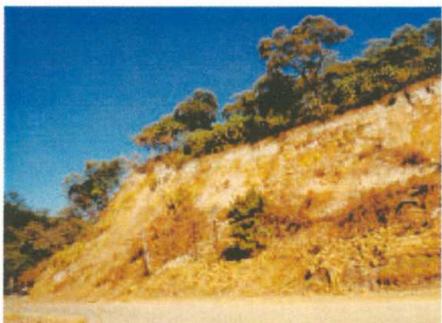
i) Vialidad interurbana primaria o principal. En este caso ocurrieron daños directos por destrucción total o parcial de componentes del trazado vial, como por la insuficiencia de la capacidad vial actual y también la que resultará una vez superadas las consecuencias físicas directas del sismo. A continuación se describen los daños por cada tramo principal afectado.

1) Sector Los Chorros, de la Carretera Panamericana. Uno de los principales daños ocurrió en este sector, en que se produjeron deslizamientos de tierra y rocas, con un volumen superior a los 100,000 metros cúbicos, que cubrieron un tramo de 5.5 kilómetros de longitud, en el acceso occidental de San Salvador.

La remoción de escombros, reparación de la carpeta de rodadura, rehabilitación de obras hidráulicas, y protección para estabilización de taludes y su rehabilitación demandará cerca de un año. No obstante, dichas rehabilitaciones no permitirán restablecer el activo vial en un estándar similar al que prevalecía antes del sismo, puesto que la inestabilidad de los taludes del sector causan una seria situación de vulnerabilidad en este tramo vial; además,



no será recuperable todo el ancho del trazado vial, sino sólo tres de las cuatro pistas, resultando irrecuperable la cuarta pista y la respectiva berma.

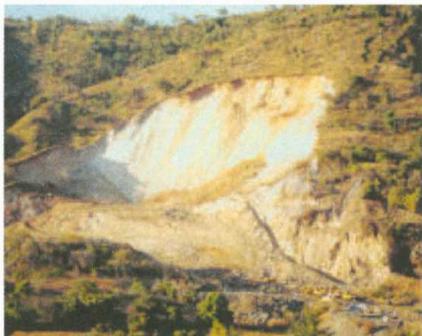


Adicionalmente, la disminución de capacidad vial, la alta vulnerabilidad, y los costos de mantenimiento permanente en estabilización de taludes en este tramo conduce a su obsolescencia acelerada, lo que es extensivo al tramo La Cuchilla-Nueva San Salvador en la misma Carretera Panamericana, generándose así la necesidad de anticipar y acelerar la ejecución de carreteras alternativas de acceso occidental y noroccidental a San Salvador —para evitar congestiones— así como también adelantar la construcción

del anillo de circunvalación de la ciudad en el sector norte de ella. Se trata, en síntesis, de un costo indirecto ocasionado por el sismo, que no es fácil de cuantificar, toda vez que las nuevas obras también se justifican por la necesidad de absorber demandas directas propias. Así, el efecto indirecto del sismo tiene, en materia de generación de costos, dos implicancias de significación: una, la aceleración y anticipación de las obras correspondientes a la construcción de la autopista urbana y de la nueva carretera de acceso dichas obras; y la otra, la necesidad de aplicar altos estándares de diseño geométrico y estructural. A ello debe agregarse también como costo indirecto la ampliación, mejora de trazado, pavimentación y otras obras, en el tramo de la actual vía terciaria Nueva San Salvador-Boquerón-Quezaltepeque, de 25 kilómetros de longitud y 6 metros de ancho de rodaje.

En el mismo orden de ideas anteriormente descrito se hace indispensable ejecutar la obra de conexión entre las carreteras Nejapa-Apopa con la Troncal del Norte, para mejorar la accesibilidad a la capital y descongestionar los considerables volúmenes de tránsito que actualmente saturan gran parte del día los accesos a San Salvador. El proyecto prevé conectar las vías al Bulevar Constitución, en el norte de la ciudad, que tendrán una longitud de 15 kilómetros, con cuatro pistas pavimentadas, lo que representa un costo indirecto del desastre.

2) Sector Curva La Leona, de la Carretera Panamericana. Se trata de un caso similar al de Los Chorros antes descrito, en cuanto a que el sector vial quedó sepultado debajo de más de un millón de metros cúbicos de tierra. Este tramo permite el acceso a San Salvador desde la zona oriental del país, a la altura del kilómetro 55, con serias consecuencias en cuanto a restricciones al tránsito internacional e interurbano, similares a lo ya descrito en el caso de Los Chorros.



Se ha procedido en forma acelerada a la remoción del material con el propósito de restablecer el tráfico de carga y personas por la vía, habiéndose logrado un avance significativo. No obstante, al presente no es posible prever el estado en que quedará la carpeta de rodadura y obras conexas. Se anticipa que, una vez recuperado este tramo, al contrario del caso de Los Chorros, quedará superada la vulnerabilidad por deslizamientos, ya que todo el cerro inestable se deslizó.

En ese mismo orden de ideas cabe destacar la necesidad de mejorar pronto las vías alternativas, actualmente rurales y de bajo estándar, específicamente el tramo Desvío las Ánimas-San Lorenzo-San Esteban- Desvío a San Vicente.

3) Carretera del Litoral (Ruta CA-2). Ocurrieron daños estructurales serios en varios puentes ubicados en los tramos Acajutla-La Libertad y Zacatecoluca-Usulután-El Delirio, lo que obliga a la reconstrucción de varios de ellos y a la rehabilitación de otros. Además, algunos de ellos ya presentaban, antes del sismo, limitaciones de capacidad para absorber demandas propias con eficiencia, lo que se agudizó a raíz del sismo. Es preciso señalar que precisamente esta carretera constituye una alternativa de la Panamericana, especialmente en situaciones de desastres, por lo que la rehabilitación y reconstrucción de los puentes contribuye adicionalmente a la reducción de la vulnerabilidad vial del país.



4) Autopista San Salvador-Aeropuerto Comalapa. Esta importante vía presenta numerosos asentamientos en terraplenes y deslizamientos de taludes, en un total de poco más de 5 kilómetros, lo que requiere rellenos, compactación y repavimentación, además del mejoramiento de taludes con el propósito de disminuir la vulnerabilidad.



5) Tramo Poliedro-Centa de la Autopista San Salvador-Santa Ana. Este sector presenta daños serios en losas, obras de drenaje y bermas, provocados por derrumbes y por movimientos laterales del terreno.

6) Tramo Mercedes Umaña-Berlín de la Carretera CA-1. Es un caso similar al anterior en que hay daños en pavimentos, estructuras, drenajes y bermas, provocados por derrumbes y asentamientos.

7) Otros tramos. Existen daños en el Puente San Marcos sobre el Río Lempa; en el Puente El Amatillo sobre el Río Goascorán; agrietamientos y daños estructurales en los tramos Ilobasco-Sensuntepeque y en la Carretera de la Costa del Sol; daños estructurales en puente y tuberías del tramo Usulután-El Delirio de la carretera CA-2 y en el tramo La Cuchilla-Sonsonate-Acajutla de la carretera CA-8; en el tramo Zacatecoluca-Puente San Marcos de la CA-2; y en el Tramo San José Las Flores-Quitasol.

ii) Vialidad interurbana secundaria. En el inventario vial salvadoreño esta designación se aplica a aquellos caminos cuya carpeta de rodadura es de tierra o grava y que vinculan entre sí a ciudades. Los daños que sufrieron estas vías son similares a los ya descritos para la vialidad principal y se resumen en deslizamientos, derrumbes, y desestabilización de

taludes; hundimientos, asentamientos y agrietamientos en la carpeta de rodadura, y daños en puentes y obras de arte en general.

Así, ocurrieron daños de mediana magnitud en 14 caminos secundarios, entre los que destacan por su mayor cuantía los tramos Santa Tecla-Comasagua; Playa El Espino; San Agustín-Berlín; Santiago de María-Alegría-Berlín y Ahuachapán-Tacuba.

iii) Aspectos agropecuarios y comerciales del transporte. Es indispensable tener en cuenta las afectaciones o daño a los caminos utilizados por el sector agropecuario, y los costos incrementados del transporte al utilizar rutas alternas a las afectadas por el sismo.

1) Caminos vecinales. El tema de los daños a la vialidad terciaria está recogido en el acápite correspondiente al sector agropecuario, dentro del capítulo de los sectores productivos, por cuanto la mayoría de dichas vías tiene una institucionalidad distinta de los caminos principales y secundarios. La mayoría de los caminos vecinales son de propiedad privada y están emplazados dentro de las fincas. Además la jurisdicción de algunos de ellos es municipal.

2) Flujos desviados. A este concepto corresponden aquellos flujos que, a consecuencia de un desastre, se modifican sustancialmente ya sea porque cambia el origen de los viajes, o bien porque se modifica el destino. En ambos casos las implicancias de transporte de dichos flujos desviados tienen escasa importancia en el sector transporte. Los costos que de ello derivan —y eventualmente también los beneficios— no son atribuibles al sector transporte sino al sector productivo correspondiente (agrícola, industrial, pesquero, etc.) y también al sector comercial.

iv) Vialidad urbana. Los daños y afectaciones en la vialidad urbana son relativamente menores y su reparación requiere montos relativamente bajos. Sin embargo —como se verá más adelante— la indisponibilidad de estas vías está ocasionando incrementos de costos de operación de vehículos e incrementos en los tiempos de viaje de gran significación económica para los usuarios. Por esa razón, las autoridades otorgaron la mayor prioridad a la rehabilitación de estas vías, encontrándose ya reparadas buena parte de ellas.

En lo referente al subsector de **transporte automotor** se evalúan los mayores costos de transporte ocasionados por la necesidad de recurrir a vías alternativas, en sustitución de aquellas de uso regular cuyo tránsito quedó interrumpido a raíz de los daños que sufrió la infraestructura vial, aspecto ya referido en el acápite anterior.

v) Costos indirectos al nivel nacional. Al respecto se presentan varios casos específicos que conviene tratar separadamente; entre ellos, los desvíos provocados por las fallas en La Leona, en Los Chorros y accesos a la capital, especialmente el tramo Apopa-San Salvador, mientras que los demás casos de desvíos a rutas alternas, por sus menores incidencias económicas, se presentan de manera global y resumida.

El cálculo de estos costos indirectos es complejo y requiere la aplicación de modelos matemáticos <sup>51</sup> que permiten simular el comportamiento del tránsito y determinar velocidades, tiempos de recorrido y costos de operación unitarios para los distintos flujos y según tramos. <sup>52</sup> También debe destacarse la necesidad de evaluar los costos de manera integrada —por ejemplo, en el tramo Apopa-San Salvador se consideran los flujos correspondientes a los pares de orígenes/destinos correspondientes a Sonsonate/San Salvador, Santa Ana/San Salvador y otros menores— con el fin de determinar velocidades, tiempos y costos asignables a dicho tramo. Por estas razones los flujos se evaluaron hasta sus destinos/orígenes situados dentro de San Salvador, <sup>53</sup> y ello implica que los costos incluyan, de manera global, tanto los incrementos de costos en las vías interurbanas como en las urbanas conjuntamente.

Cabe aclarar también que en la determinación de las rutas alternas se consideraron, en primer lugar, las restricciones impuestas por la autoridad en el uso de determinadas vías. <sup>54</sup> Igualmente, se supuso que la gran mayoría de los usuarios eligen la ruta alterna que minimiza costos globales de transporte, con objeto de evitar sobreestimaciones de tales costos si se toman en cuenta las preferencias personales.

En cuanto a la duración del uso de vías alternas se asumieron dos criterios, ambos conservadores, ya que se supuso, en primer lugar, que las vías interurbanas en proyecto, que servirán de alternativa al sector de La Leona, estarán disponibles en un plazo de un año. En cambio, se asumió como hipótesis de trabajo que las adversidades que están causando restricciones al tránsito en el sector de Los Chorros, especialmente a los vehículos pesados, se irán superando gradualmente, asumiéndose los siguientes cortes temporales: 1) los inconvenientes señalados tendrán una duración de tres meses; 2) que en el trimestre siguiente se reducirán a la mitad, gracias a la disponibilidad de vías alternativas, y 3) que en los dos trimestres siguientes se reducirán a la cuarta parte de lo correspondiente al primer trimestre.

Cabe destacar que los supuestos descritos son relativamente optimistas, lo que otorga carácter conservador a las cifras resultantes de las mencionadas hipótesis de trabajo asumidas. <sup>55</sup>

Los costos indirectos se determinaron con base en la lógica de análisis que consiste en comparar los costos en la “situación con sismo” menos los costos en la “situación sin sismo”. Además, las hipótesis de trabajo asumidas tienen implícito el supuesto que se dispondrá en muy breve plazo de los recursos financieros para terminar los proyectos de ingeniería e iniciar la ejecución de obras.

---

<sup>51</sup> Principalmente, HDM-III, Transyt, Saturn y otros.

<sup>52</sup> Dichos costos de operación incluyen combustibles y lubricantes, llantas, depreciación, mantenimiento y valor del tiempo de los ocupantes.

<sup>53</sup> Se trata del Área Metropolitana de San Salvador, conocida por la sigla AMSS.

<sup>54</sup> Un caso típico de restricciones impuestas por la autoridad corresponde al paso por Los Chorros, en que está autorizado solamente el tránsito de vehículos livianos, y ello, de acuerdo con los siguientes horarios: de Oriente a Poniente solamente desde las 12:01 hasta las 24:00 horas y a la inversa, el resto del horario. Por otra parte, existen temores de eventuales cortes que podrían producirse por nuevos deslizamientos o lluvias intensas.

<sup>55</sup> Al respecto se vuelve en párrafos posteriores.