

CAPITULO 3: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Tal como se expresó en la Introducción, el propósito de este documento es presentar información proveniente de los estudios nacionales sobre los tramos vulnerables a los peligros naturales de la Carretera Panamericana y sus corredores alternos o complementarios, y dar a conocer el aporte de los productos del proyecto OEA-USDOT a los proyectos planteados, en ejecución y futuros que se encuentran bajo la coordinación de las instituciones centroamericanas SIECA y CEPREDENAC.

A continuación se plantean las siguientes conclusiones y recomendaciones, con el fin de presentar los aspectos más sobresalientes de los estudios de vulnerabilidad a nivel nacional, el proceso que produjo los estudios, y el presente documento. Las recomendaciones se han efectuado con el ánimo de incentivar los trabajos de reducción de vulnerabilidad en el sector de transporte vial.

3.1 Elaboración de estudios nacionales de vulnerabilidad a los peligros naturales de la Carretera Panamericana y metodologías de evaluación

3.1.1 Conclusiones

- De la seguridad, efectividad y eficiencia de un corredor vial, en especial un corredor de importancia regional como lo es la Carretera Panamericana, depende la posibilidad de generar en forma planificada, y por lo tanto sostenible, los máximos beneficios regionales y nacionales del transporte tanto de carga como de pasajeros.
- Un sistema de transporte vial seguro, eficiente y menos vulnerable a peligros naturales, genera confianza en los usuarios del sistema, fortaleciendo la exportación y por lo tanto el crecimiento económico de la región.
- Según los informes nacionales y de las matrices de vulnerabilidad, los corredores más importantes a nivel regional son los 3 corredores comerciales: Carretera Panamericana/Corredor Alternativo A o Corredor Central; el Corredor Atlántico o Corredor Alternativo B y el Corredor Vial Natural o Corredor Pacífico, con sus diversas conexiones. Estas son las principales vías de transporte centroamericano puesto que además de unir las principales ciudades con el interior de la región, estas vías son claves en la política de comercio regional.
- No existen criterios regionales adoptados sobre niveles de vulnerabilidad aceptables en el sector de transporte vial.
- Existe falta de capacitación y entrenamiento en el tema de reducción de vulnerabilidad y gestión del riesgo en el sector transporte en Centroamérica lo que se refleja en la falta de experiencia en la incorporación sistemática de la información sobre peligros naturales en la preparación de los proyectos de inversión.

- El uso de información sobre peligros naturales es un nuevo enfoque, en la región, para reducir la vulnerabilidad y aumentar la capacidad de generar beneficios en el sector.
- Según la experiencia obtenida por medio de la coordinación de los estudios nacionales, las actividades de planificación vial y las actividades de reducción de vulnerabilidad a los peligros naturales se manejan de forma aislada. Las dos son mutuamente complementarias dado que la reducción de vulnerabilidad es un componente de planificación vial que ha sido poco aplicada hasta la fecha, pero es útil para tener un control sobre el inventario de la infraestructura vial. Además los estudios de vulnerabilidad ayudan a la definición de las obras y presupuesto necesarios para el buen funcionamiento del corredor.
- En la elaboración de los estudios nacionales se notó: falta de integración interinstitucional a nivel nacional en la interacción e intercambio de información en cuanto a la generación, distribución y uso de información sobre peligros naturales; escasez y falta de información sobre peligros naturales que afectan la red vial; poca preparación en la gestión, metodología y evaluación de la vulnerabilidad por parte de los técnicos y los tomadores de decisiones en la planificación vial; falta de mapas temáticos nacionales de peligros naturales tales como mapas de planicies de inundación, zonificación sísmica de aceleración esperada, aceleración histórica y/o intensidad esperada o intensidad histórica, y zonificación de erupciones volcánicas en términos de flujos, proyectiles y gases.
- Debido a la falta de información sobre peligros naturales, los países dependen mucho de la realización de visitas de campo para detectar o verificar los tramos más vulnerables, aumentándose los costos de ejecución de los estudios nacionales.
- La falta de información sobre los peligros naturales que amenazan cada uno de los corredores de algunos países hizo que las matrices de vulnerabilidad se presentaran con datos faltantes.
- Con base en los datos proporcionados en los informes nacionales y considerando toda la región centroamericana, la Carretera Panamericana es susceptible a deslizamientos y en la mayoría de países ha sido afectada por inundaciones a excepción de Honduras. Sin embargo la infraestructura de transporte de este país se vio afectada debido al impacto del Huracán Mitch.
- A pesar de la existencia de inestabilidad de suelos en Centroamérica, solo Guatemala reportó tramos vulnerables de la Carretera Panamericana a hundimientos y erosión.
- Teniendo en cuenta la Carretera Panamericana en su totalidad, la mayor cantidad de tramos vulnerables reportada fue para sismos, 747.49 Km de los cuales 391.71 Km y 355.78 Km pertenecen a tramos vulnerables de Panamá y Nicaragua respectivamente.
- A pesar de la alta actividad sísmica en El Salvador, los tramos vulnerables de los corredores estudiados a este tipo de peligro no fueron identificados.
- Los equipos técnicos nacionales fueron los principales actores en el inicio de la elaboración de los estudios de vulnerabilidad. El contenido de estos

estudios refleja la disponibilidad de información sobre peligros naturales en cada país, los actuales enfoques conceptuales y la condición en la cual el sector público opera con el respaldo de consultores externos, según el caso.

3.1.2 Recomendaciones

- Dada la constancia temporal y espacial de la vulnerabilidad en Centroamérica, se recomienda que los estudios nacionales sobre la vulnerabilidad a peligros naturales se actualicen anualmente, incluyendo no solamente la Carretera Panamericana sino también los corredores alternos y complementarios. La elaboración de estos estudios anuales nacionales apoya a la Declaración de Guatemala II por contribuir a la elaboración, actualización, adecuación y desarrollo de planes regionales en materia de reducción de vulnerabilidad y desastres.
- Un estudio de vulnerabilidad debe incluir la identificación de las obras de reducción de vulnerabilidad necesarias para la rehabilitación o reconstrucción de determinado tipo de infraestructura y por lo tanto es necesario identificar también infraestructuras alternas que puedan ser usadas en el periodo de rehabilitación de la infraestructura en cuestión. Se recomienda por lo tanto que los países que no hayan complementado el estudio con información sobre los corredores complementarios a la Carretera Panamericana, lo hagan con la mayor brevedad posible.
- Se recomienda que las divisiones de planificación vial o equivalentes de los ministerios de transporte en Centroamérica incorporen el uso de información sobre peligros naturales en el proceso de formulación y evaluación de proyectos de inversión de transporte.
- Es necesario que cada país, según el estado actual de su estudio de vulnerabilidad, complemente la cuantificación de tramos vulnerables a peligros naturales tanto de la Carretera Panamericana como de los corredores complementarios. Casos concretos: Costa Rica y El Salvador, quienes no presentaron los tramos vulnerables a hundimientos y erosión, sismos y amenazas volcánicas; Guatemala no presentó los tramos vulnerables a sismos, erupciones volcánicas; Honduras no reportó los tramos vulnerables a inundaciones, hundimientos, erosión y erupciones volcánicas; y Nicaragua y Panamá no presentaron los tramos vulnerables a hundimientos y erosión.
- Se recomienda que se adopten en el ámbito nacional niveles aceptables de vulnerabilidad a los peligros naturales basados en acuerdos regionales sobre el desarrollo de corredores de transporte, el desarrollo de las carreteras y el mantenimiento de las mismas.
- Es necesario que las unidades de planificación vial fortalezcan la capacitación de su personal técnico y tomadores de decisiones en la gestión del riesgo y vulnerabilidad a peligros naturales. Se recomienda por lo tanto la participación proactiva en los cursos sobre el uso de información sobre peligros naturales en la formulación y evaluación de proyectos de inversión en reducción de vulnerabilidad del sector transporte vial.

- De los informes nacionales se tiene que no existe una metodología estándar a nivel regional para evaluar la vulnerabilidad por lo tanto se recomienda que se desarrolle esta metodología, incorporando acciones y compromisos para su implementación.
- Los estudios de prefactibilidad de los proyectos viales de inversión deben incluir estudios de vulnerabilidad para determinar áreas geográficas tanto con mayor potencial para el desarrollo de los proyectos como también determinar si las áreas se encuentran en zonas peligrosas, para lo cual el proyecto no sería factible. Por lo tanto los estudios de vulnerabilidad son herramientas a través de las que se puede determinar la viabilidad o no de un proyecto.
- Se recomienda que los futuros estudios de vulnerabilidad adopten una metodología que se fundamente en la información científica disponible, incluyendo mapas geológicos, geomorfológicos y de suelo; datos de clima e hidrológicos, así como también mapas topográficos, fotografías aéreas e imágenes de satélite. De igual forma es de gran utilidad para caracterizar los eventos peligrosos potenciales, tener información histórica, tanto escrita como oral proveniente de residentes de las áreas amenazadas.
- Con el fin de reconocer la vulnerabilidad de la infraestructura de transporte vial en el contexto regional, se recomienda que la evaluación y la gestión de la vulnerabilidad sean multimodales, es decir, en el contexto del sector transporte, aplicarla a sus diferentes modos tales como vial, marítimo, aéreo y ferroviario, y se analicen en relación con todos los otros sectores económicos de la región tales como el sector de agricultura, energía, y turismo.
- Las instituciones nacionales y regionales del sector transporte deben reconocer la importancia de los estudios de vulnerabilidad a nivel económico y social y crear medidas que exijan, a nivel regional, la diseminación sistemática y frecuente de información sobre el estado de la infraestructura de transporte en la región.

3.2 Obras de Mitigación

3.2.1 Conclusiones

- De los informes nacionales se puede apreciar que el país que ha identificado hasta la fecha la mayor inversión propuesta en obras de reducción de vulnerabilidad de la Carretera Panamericana es El Salvador, en el cual los tipos de obras más comunes consisten en restitución de carpeta asfáltica, revestimiento de taludes con malla y gramíneas, reforestación, construcción de puentes y cambio de alineamiento de la carretera en el sitio Laguna de Aramuaca.
- En cuanto a las obras de mitigación de la Carretera Panamericana de los países restantes, Costa Rica generó perfiles de proyectos específicos para disminuir la vulnerabilidad del tramo Buenos Aires-Palmar. Guatemala mencionó estudios de reducción de vulnerabilidad necesarios tales como

geológicos, geotécnicos hidrológicos e hidráulicos. Honduras mencionó obras tales como relleno de terraplenes, corte de taludes, remoción y reposición de material base, sub-base y suelo, y colocación de drenajes. Entre las medidas de mitigación mencionadas por Nicaragua se encuentran el monitoreo de taludes inestables, programas de reforestación, construcción de gaviones y espigones en planicies de inundación, estabilización de taludes, mantenimiento de drenajes entre otros aspectos. Panamá identificó obras tales como reforestación, estabilidad de taludes, instalación de gaviones como estructuras de contención, uso de geotextiles, mantenimiento de quebradas, construcción de drenajes y canalización de ríos y quebradas.

- Medidas de mitigación tales como el mantenimiento de cuencas es aplicable a todos los países de la región con el fin de evitar la sedimentación y erosión las cuales son causantes de inundaciones.
- Según las obras de mitigación planteadas por los países, algunos tramos de la Carretera Panamericana no cumplen con los criterios de diseño técnico que permiten la sustentación de transporte vial seguro, eficiente y competitivo.

3.2.2 Recomendaciones

- Se recomienda incluir en el presupuesto sectorial los costos asociados a las obras de reducción de vulnerabilidad identificadas, considerando la relación costo-beneficio ya que los daños causados por los peligros naturales presentan costos mayores que los costos directos de reconstrucción o rehabilitación.
- En el futuro se recomienda que los perfiles de proyectos planteados de transporte vial reflejen un balance entre la inversión en la infraestructura con una baja vulnerabilidad a los peligros naturales, y el impacto sobre actividades productivas, abastecimiento de servicios y manejo de recursos en caso de que se produzcan daños a raíz de peligros naturales.
- Dado que las obras de reducción de vulnerabilidad tienen la misma importancia de las obras de desarrollo vial, se recomienda que los perfiles de proyectos de mitigación se realicen en forma sistemática, aplicando técnicas profesionales de evaluación de proyectos con la respectiva inclusión de los costos asociados a las obras.
- Se recomienda que una vez establecidas las obras de mitigación resultantes del estudio de vulnerabilidad, se determine la prioridad de las mismas y se comience a trabajar en ellas lo más pronto posible con el fin de asegurar la resistencia a posibles impactos. De igual forma se recomienda que una vez construidas estas obras de mitigación, se continúe con un proceso de mantenimiento y control de calidad de las mismas por medio de la verificación de normas de diseño.
- Se recomienda la elaboración de códigos de diseño y especificaciones técnicas de construcción vial en los cuales se incluya la reducción de vulnerabilidad y niveles de vulnerabilidad aceptables en el contexto regional.

- Se recomienda que los coordinadores nacionales de los estudios de vulnerabilidad intercambien la información y experiencias obtenidas a través de la elaboración de estos estudios y su actualización en el futuro, con el fin de que se fortalezca y amplíe el proceso de evaluación de la vulnerabilidad.

3.3 Actividades sobre reducción de vulnerabilidad a peligros naturales en Centroamérica

3.3.1 Conclusiones

- Con base en los proyectos presentados en el Capítulo 2, se evidencia que hay una orientación en el sector a incorporar la reducción de vulnerabilidad de la infraestructura de transporte vial en los proyectos de inversión en reconstrucción y modernización del sector transporte y el esfuerzo común de las instituciones regionales en apoyar estas actividades.

3.3.2 Recomendaciones

- Las propuestas para reducir la vulnerabilidad a peligros naturales en el transporte vial, deben reconocer la evolución de la situación institucional a nivel nacional y regional, el desarrollo de metodologías de estudio de vulnerabilidad y la participación del sector privado en las actividades de la planificación del sector.
- Se recomienda una capacitación y por lo tanto fortalecimiento continuo en la preparación de medidas de reducción de vulnerabilidad para que sean incorporadas en la planificación vial, y en los proyectos de inversión nacionales y regionales.
- Se recomienda un fortalecimiento en los mecanismos de coordinación de los diferentes proyectos a nivel sectorial con el objetivo de aprovechar mutuamente los esfuerzos y hacer mas eficiente el intercambio de información.
- Se recomienda que los ministerios de transporte contemplen los estudios de vulnerabilidad de la infraestructura como parte primordial en los diseños y obras que se realicen.