

## CAPÍTULO 1: COMPONENTES VULNERABLES A FENÓMENOS NATURALES: BIENES Y SERVICIOS OBJETO DE LA ASISTENCIA

### 1.1 Componentes vulnerables

El gráfico a continuación muestra los componentes de infraestructura de transporte aéreo, marítimo y terrestre que resultan vulnerables en alguna medida y para algún puerto, aeropuerto o tramo de carretera de la región según lo expresado por las distintas fuentes consultadas. Se intenta así incluir a aquellos componentes que fueron mencionados por algunas de las autoridades consultadas como vulnerables con la idea de contemplar la mayor cantidad de componentes para luego localizar los mecanismos facilitadores correspondientes en el caso que existan.<sup>1</sup>

**Gráfico**  
**Componentes del sector transporte vulnerables a los fenómenos naturales**

Modo		
Aéreo	Marítimo	Terrestre <sup>2</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pista</li> <li>- Calles de rodaje</li> <li>- Plataformas</li> <li>- Edificios</li> <li>- Terminales aéreas</li> <li>- Sistemas de energía eléctrica</li> <li>- Balizas para iluminación de pistas</li> <li>- Equipos de incendio y seguridad</li> <li>- Depósitos y sistemas de bombeo de combustible</li> <li>- Torres de control</li> <li>- Radars de vigilancia primarios (PSR) y radars de vigilancia secundarios (SSR)</li> <li>- Vías de acceso a las instalaciones Remotas</li> <li>- Sistemas de telecomunicaciones Aeronáuticas</li> <li>- Sistemas informáticos</li> <li>- Radioayudas para la navegación aérea:</li> <li>- Sistema de aterrizaje por Instrumentos (ILS): localizador, marcador medio, marcador externo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Canales de acceso a Puertos</li> <li>- Sistemas de atraque</li> <li>- Rompeolas</li> <li>- Faros (lámparas, baterías, y paneles solares, reflectores estructura)</li> <li>- Radios, radares y antenas</li> <li>- Sistema eléctrico</li> <li>- Faros y boyas</li> <li>- Tanques de combustible</li> <li>- Tuberías de combustible</li> <li>- Sistemas de bombeo de Combustible</li> <li>- Bodegas de almacenaje</li> <li>- Edificios administrativos</li> <li>- Pavimento del área de circulación portuaria</li> <li>- Canales internos de desagüe y sistema de Alcantarillado</li> <li>- Sistema de agua potable</li> <li>- Grúas descargadoras y Transportadoras de contenedores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puentes en general y puentes tipo Bailey</li> <li>- Sistemas de drenaje</li> <li>- Taludes</li> <li>- Carpeta de rodadura</li> <li>- Sistemas de Comunicaciones</li> <li>- Canales</li> <li>- Pavimento</li> <li>- Túneles</li> </ul>

<sup>1</sup> Las encuestas, cuyos cuestionarios se adjuntan en el Apéndice A, fueron enviadas a las diversas autoridades nacionales en materia de transporte aéreo, marítimo y terrestre en mayo de 2000. En el apéndice mencionado se encuentra también el nombre de las entidades que participaron en la misma.

<sup>2</sup> Adicionalmente, COCESNA sugirió como componentes vulnerables del subsector transporte terrestre a las casetas de peaje, señales de carretera y básculas.

Radio-faro no direccional (NDB) Radio-faro omnidireccional de alta frecuencia (VOR) y equipo medidor de distancia (DME)	(cimentaciones de grúas estacionarias o líneas férreas de grúas móviles)	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	--

## 1.2 Componentes críticos: bienes y servicios objeto de la asistencia

Esta sección se refiere a los bienes y servicios que las autoridades en materia de transporte aéreo, marítimo y terrestre manifiestan necesitar de la asistencia internacional con el fin de evaluar daños y reparar, rehabilitar, reconstruir y remplazar elementos de infraestructura de transporte dañados por la ocurrencia de un fenómeno natural y para llevar adelante tareas de reducción de vulnerabilidad. De ello deriva, en consecuencia, una mención a los componentes de infraestructura que se consideran críticos. Asimismo, se hará referencia a los bienes y servicios que dichas autoridades manifiestan disponer para suministrar en asistencia en caso que sea necesario.

Lo expuesto surge de lo expresado en las encuestas mencionadas. Al respecto cabe notar que las autoridades consultadas no discriminan en detalle si lo que efectivamente necesitan se refiere a bienes o servicios.

### 1.2.1 Transporte aéreo

#### *1.2.1.1 Bienes y servicios aplicables a la evaluación de daños, reparación, rehabilitación, reconstrucción y remplazo de componentes esenciales*

Las agencias entrevistadas no manifestaron necesitar asistencia en materia de evaluación de daños. En general surge de los cuestionarios remitidos, que las autoridades aeronáuticas, una vez producido un fenómeno natural, están preparadas para rápidamente determinar la magnitud de los daños y proceder a la reparación o búsqueda de recursos técnicos y repuestos.

La necesidad concreta de asistencia internacional se presenta en lo relacionado a la adquisición de componentes o equipos que son fabricados en el exterior y cuya reparación, reemplazo, reconstrucción o rehabilitación en algunos casos sólo puede ser provista por entidades o empresas extranjeras, especialmente en materia de telecomunicaciones y ayudas de seguridad y vigilancia. Ello fue manifestado en forma unánime por las autoridades que respondieron al cuestionario. Existe además un factor adicional que dificulta la obtención de repuestos y es la antigüedad de algunos equipos cuyas partes no pueden ser adquiridas en el mercado nacional o internacional. El panorama se torna aún más complejo si se considera que muchos de los componentes esenciales para la navegación aérea, se encuentran emplazados en lugares remotos y que el acceso a ellos se dificulta o imposibilita en situaciones de desastres.

En caso de bienes y servicios para reconstrucción de edificios o pistas de aterrizaje se recurre a maquinarias y empleados de empresas concesionarias locales o gubernamentales, pero los componentes relacionados a ayudas de navegación, radares y comunicaciones sólo pueden ser adquiridos en el exterior.

Respecto a los bienes y servicio ofrecidos, la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil de Honduras, la Dirección de Aeronáutica Civil de Panamá y la Dirección General de Aeronáutica Civil de Nicaragua, manifestaron poder proveer asesoría técnica para elaborar proyectos de rehabilitación de infraestructura dañada y las dos últimas entidades mencionadas expresaron poder ofrecer asesoría técnica en lo referido a proyectos de reconstrucción de dicha infraestructura. Sólo la Dirección de Aeronáutica Civil de Panamá y COCESNA indicaron contar con equipos y maquinarias para el remplazo y rehabilitación inmediata de los elementos dañados de infraestructura aérea. En lo relativo a personal para proceder a la reparación y/o rehabilitación inmediata de componentes dañados, la Dirección General de Aeronáutica Civil de Guatemala y COCESNA manifestaron poder suministrar el mismo.

#### *1.2.1.2 Bienes y servicios para tareas de reducción de vulnerabilidad*

Conforme surge de las encuestas, muchas de las estructuras que soportan equipos esenciales para el funcionamiento aeroportuario no son sólidas, fueron construidas en áreas inundables, bajas, de gran cercanía al mar, sobre fallas geológicas y sin un adecuado estudio de suelos. Se mencionaron también deficiencias en la forma en que los equipos fueron instalados y la falta de diseño antisísmico. Todo ello demuestra que en un importante número de casos no se efectuaron los estudios necesarios para evaluar los riesgos ocasionados por peligros naturales e incorporar las correspondientes medidas para reducir la vulnerabilidad de los mismos.

La exposición de los principales aeropuertos de la región a amenazas naturales y la necesidad de incorporar medidas de reducción de vulnerabilidad está también identificada en el estudio Estrategia del Sector Transporte para su Incorporación en el Plan Básico del Plan Regional de Reducción de Desastres (LANAMME, 2000).

No obstante ello, la mayoría de las autoridades aeroportuarias manifestaron haber efectuado tareas de reducción de vulnerabilidad. Entre ellas se mencionaron la reubicación de equipos, construcción de muros protectores contra las inundaciones, instalación de radomos, medidas internas de seguridad industrial, contratación de seguros, obras de drenaje o plataforma para equipos de mayor altura para evitar el efecto de las inundaciones, construcciones antisísmicas, sistemas de alerta temprana y otros. Asimismo, dijeron contar con equipos de emergencia para comunicaciones.

Lo manifestado denota claramente que hay que tomar medidas en materia de reducción de vulnerabilidad, lo que constituye un área concreta de cooperación que si bien no fue planteada por las partes como necesaria, resulta recomendable, en especial cuando en la misma región se dispone de recursos para hacerla efectiva en caso que no se cuente con capacidad interna propia. Concretamente, la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil de Honduras, la Dirección de Aeronáutica Civil de Panamá y la Dirección General de Aeronáutica Civil de Nicaragua, expresaron que cuentan con personal especializado para brindar asesoría técnica en materia de reducción de vulnerabilidad de infraestructura aeroportuaria. Adicionalmente y como medida de mitigación de daños, debe considerarse la contratación de seguros contra

daños por fenómenos naturales catastróficos e incluir los mismos en las garantías de reparación o remplazo de los contratos tipo de compra de equipos o repuestos.

## **1.2.2 Transporte marítimo**

### *1.2.2.1 Bienes y servicios aplicables a la evaluación de daños, reparación, rehabilitación, reconstrucción y remplazo de componentes esenciales*

Las autoridades portuarias no manifestaron requerir asistencia regional o internacional para efectuar evaluaciones de daños a componentes esenciales de infraestructura portuaria en caso de desastres naturales.

Consultadas sobre los bienes y servicios necesarios para reparar, rehabilitar o reemplazar componentes esenciales de infraestructura, expresaron requerir asistencia para llevar adelante tareas de dragado, construcción de muelles y pantalla de atraque, reubicación de ductos y tanques y estructuras de protección costeras, boyas y faros. Al respecto, no se diferenciaron si tal necesidad se refiere a bienes y/o servicios.

Se infiere, sin embargo, que más que necesitar asesoría técnica especializada o repuestos específicos no disponibles en el mercado local, las autoridades portuarias requieren los medios económicos para implementar las operaciones de reparación, rehabilitación y reconstrucción luego de un desastre natural. Las agencias consultadas señalaron que producido un fenómeno natural de magnitud, los daños de la infraestructura portuaria son masivos y de alto costo, requiriéndose gran cantidad de recursos en maquinarias, personal y financiación.

En el mismo sentido, estudios de descripción de los daños que a la infraestructura portuaria causara el Huracán Mitch, demuestran que la única necesidad concreta de contar con asistencia internacional se presenta en los servicios de dragado de canales (USDOT, 2000).

Pareciera que las entidades encuestadas asocian los términos “cooperación” o “asistencia”, con “gratuidad”, y que al contestar los cuestionarios no se restringieron a lo que estrictamente sólo puede ser provisto por gobiernos o empresas extranjeras por no contar con técnicos, equipos y repuestos en el mercado local, sino que incluyeron todos aquellos bienes que para ser reparados, rehabilitados, reconstruidos o reemplazados requieren de financiación externa o asistencia solidaria internacional gratuita.

Con relación a los bienes y servicios que pueden ofrecer en asistencia, Puerto Quetzal y Santo Tomás de Castilla en Guatemala y la Empresa Portuaria Nacional de Nicaragua, dijeron estar en condiciones de brindar asistencia técnica para evaluar los daños a la infraestructura portuaria luego de un desastre natural. Sólo la Autoridad Marítima de Panamá apuntó estar en condiciones de suministrar asesoría técnica para la elaboración de proyectos de reconstrucción y esta última y el Puerto Santo Tomás de Castilla en Guatemala manifestaron poder brindar asesoría técnica para elaborar proyectos de reconstrucción. En cuanto a equipos y maquinarias para proceder a la

reparación, remplazo y rehabilitación de infraestructura portuaria, sólo Puerto Quetzal en Guatemala dijo estar en condiciones de suministrarlos al igual que asesoría técnica para elaborar planes de contingencia.

### *1.2.2.2 Bienes y servicios para tareas de reducción de vulnerabilidad*

Los puertos, por su necesaria ubicación geográfica, resultan vulnerables a ciertos fenómenos climáticos como maremotos e inundaciones. En algunos casos están ubicados en fallas geológicas o zonas de mar abierto sin protección natural a los fenómenos climáticos o en cercanía a volcanes. Los fenómenos naturales no sólo afectan los componentes esenciales que hacen a su funcionalidad directa sino que en ocasiones pueden causar efectos dañosos secundarios como el derrame de sustancias potencialmente peligrosas y nocivas al medio ambiente transportadas desde buques por ductos y almacenadas en puerto (Puerto Sandino y Puerto Cabezas en Nicaragua).

De las encuestas surge que parte de la infraestructura portuaria es vulnerable por su antigüedad u obsolescencia, como es el caso de algunos ductos de transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas. También se apuntó la falta de requisitos de seguridad en los mismos y la mala ubicación y distribución de tanques receptores de productos peligrosos (Puerto Santo Tomás de Castilla, Guatemala). Adicionalmente se mencionó como vulnerables a los sistemas de alimentación eléctrica.

Todo ello denota que hay numerosas acciones a implementar para reducir, en lo posible, la vulnerabilidad de la infraestructura portuaria para que en caso que un fenómeno climático de dimensiones catastróficas la afecte, el restablecimiento de su funcionalidad se efectúe a la brevedad posible. Si bien las autoridades encuestadas manifestaron haber tomado medidas para reducir la vulnerabilidad, surge claro que hay que profundizar las mismas. Tal necesidad surge también del estudio propuesto sobre reducción de desastres del sector transporte.<sup>3</sup>

En caso que las partes precisen dicha asistencia, existen en la región entidades que expresaron poder brindar asesoría técnica para reducción de vulnerabilidad, concretamente, Puerto Quetzal en Guatemala y la Empresa Portuaria Nacional de Nicaragua.

## **1.2.3 Transporte terrestre**

### *1.2.3.1 Bienes y Servicios aplicables a evaluación de daños, reparación, rehabilitación, reconstrucción y remplazo de componentes esenciales*

Las autoridades en materia de transporte vial centroamericano no manifestaron necesitar asistencia en materia de evaluación de daños.

En relación a la necesidad concreta de asistencia internacional para tareas de reconstrucción, reemplazo o rehabilitación de componentes esenciales de

<sup>3</sup> LANAMME, 2000. Ver página 46 de dicho estudio.

infraestructura, las agencias encuestadas expresaron que la misma es necesaria para la instalación y reconstrucción de puentes, para efectuar trabajos en estabilidad de taludes y para reparar hundimientos y deslizamientos mayores. Se menciona también un proyecto del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) sobre sustitución de puentes y la necesidad de complementar el mismo (Panamá).<sup>4</sup>

Sin embargo se considera que, como en el caso de infraestructura portuaria, las autoridades consultadas no se restringieron a mencionar aquellos elementos que sólo pueden ser suministrados e nivel regional o internacional sino que incluyeron problemas estructurales mayores para los cuales requieren financiación externa. De hecho, los países de la región cuentan con personal técnico capacitado y materiales para llevar adelante las tareas de reparación, rehabilitación, reconstrucción y remplazo de componentes esenciales de la red vial requiriendo en cambio ayuda, financiera externa cuando las tareas son de gran magnitud.

Una situación particular se presenta con los puentes denominados “tipo Bailey”. Se trata de estructuras que se utilizan en situaciones de emergencia pero que son de uso generalizado en la región y en algunos casos para tareas de reducción de daños. Dichos puentes y sus partes sólo pueden ser adquiridos de proveedores extranjeros y es sabido que en general no se cuenta con los mismos en depósito y que no existen acuerdos comerciales o contratos preconvenidos con los proveedores para garantizar su envío en tiempo y forma.

En cuanto a la ayuda que las autoridades competentes de los países de la región pueden prestar, Costa Rica manifestó contar con recursos de asesoría técnica relativa a proyectos de reconstrucción y rehabilitación de infraestructura de transporte, equipos, maquinarias, personal y repuestos para proceder a la reparación, reemplazo y rehabilitación de carreteras.<sup>5</sup> Panamá también expresó estar en condiciones de brindar asesoría técnica en materia de reconstrucción y repuestos.

En lo concerniente a disponibilidad de repuestos o personal técnico, las autoridades correspondientes señalaron que los mismos son limitados, aunque Panamá y Guatemala dijeron contar con recursos de profesionales técnicos pero con maquinarias escasas y deben proceder por ello a la contratación de las mismas. Nicaragua en cambio expresó contar con empresas regionales de construcción de propiedad estatal.

---

<sup>4</sup> Al citar sólo el nombre del país se quiere significar que la información proviene del organismo rector de vialidad del mismo.

<sup>5</sup> En el mismo sentido, Costa Rica efectúa ofertas concretas de cooperación en ciertos aspectos relacionados al transporte en general, aunque no específicamente a desastres naturales. Así, LANAME, en lo referente a infraestructura de transporte, ofrece cooperación con el fin de actualizar planes maestros, diseño de marco normativo y revisión de propuestas de obra, seguimiento y auditoría técnica. En el mismo marco, el Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT) propone cooperaciones en lo relativo a señalamiento vial, pesos y dimensiones, administración de pavimentos, sistema de información geográfica aplicado a la planificación vial y privatización de aeropuertos. En el aspecto marítimo JAPDEVA ofrece también cooperación en aspectos portuarios y de desarrollo. Información suministrada por Annia Beleida Alfaro, Subdirectora de Planificación, MOPT, Costa Rica.

En cuanto a asesoría técnica en materia de evaluación de daños, el Ministerio de Obras Públicas y Transporte de Costa Rica manifestó contar con recursos para proveer tal servicio.

### *1.2.3.2 Bienes y servicios para tareas de reducción de vulnerabilidad*

La composición topográfica de la región centroamericana más la existencia de fenómenos climáticos que con frecuencia presentan dimensiones catastróficas, tornan las vías de comunicación terrestre altamente vulnerables a los peligros naturales. Los tramos más vulnerables y las causas de tal vulnerabilidad han sido expresadas por las autoridades en materia de transporte terrestre en las respuestas dadas en las encuestas.

Al ser consultadas sobre las medidas tomadas para reducir vulnerabilidad, las autoridades de Nicaragua, El Salvador y Guatemala manifestaron haber encarado obras para mitigar los impactos de los fenómenos naturales de la red vial. Con relación a planes de contingencia, expresaron en general contar con mapas de vulnerabilidad, planes de contingencia específicos del sector o los generales de las instituciones a cargo de manejo integral de emergencias. La autoridad vial de El Salvador, manifestó que debido a la carencia de información acerca de las zonas vulnerables, al inicio de la época de invierno, se mantiene un sistema de alerta a través de inspecciones y equipos para tener presencia en las zonas afectadas en menos de una hora. Dicho ejemplo demuestra cómo con un mapa de vulnerabilidad se podrían economizar recursos para responder a emergencias. En el caso de Nicaragua, se expresa concretamente necesitar de un estudio profundo de las necesidades y prioridades de obras de ingeniería necesarias para reducir la vulnerabilidad de las carreteras<sup>6</sup>.

En cuanto a la posibilidad de ofrecer asistencia técnica en materia de reducción de vulnerabilidad las autoridades en materia de transporte de Costa Rica y Panamá manifestaron contar con recursos humanos para prestar tal servicio.

## **1.3 Conclusiones del Capítulo por subsector**

### ***1.3.1. Transporte aéreo***

- Conforme a lo expresado surge claro que parte importante de los componentes de infraestructura aérea son vulnerable por no haberse efectuado los estudios y las tareas necesarias de reducción de vulnerabilidad. Ello denota la necesidad de incorporar en los procesos de planificación los estudios de vulnerabilidad necesarios sobre probable ubicación de los componentes esenciales, respecto a la severidad de los fenómenos naturales, estudios de suelo y construcciones de estructuras para equipos resistentes a los distintos eventos naturales.

---

<sup>6</sup> Para mayor información sobre la vulnerabilidad de la red vial de los países centroamericanos, se puede consultar el estudio OEA–USDOT Perfiles de Vulnerabilidad de la Carretera Panamericana y Corredores Alternativos.

- La obsolescencia de equipos se presenta como un factor que dificulta aún más el proceso de rehabilitación y reparación de infraestructura. Ello debe llevar a las autoridades aeronáuticas a prever este elemento al considerar acciones de reducción de vulnerabilidad.
- Se destaca la ausencia general de información de las autoridades consultadas en cuanto a ofrecer asistencia de bienes concretos como maquinarias, personal y repuestos. Ello puede interpretarse como una carencia de los mismos o como cierto temor de que, al no existir un mecanismo de asistencia formalizado que prevea un sistema de reembolso, sea difícil recuperar el costo de la asistencia.

### **1.3.2. Transporte marítimo**

- Las autoridades encuestadas no manifestaron requerir asistencia en cuanto a evaluar e implementar medidas de reducción de vulnerabilidad. A pesar de ello, surge de las respuestas al cuestionario que existen situaciones de vulnerabilidad que pueden ser reducidas. Ello y la existencia de autoridades portuarias que expresan estar en condiciones de otorgar asistencia, plantean la posibilidad concreta de generar cooperación regional en materia de reducción de vulnerabilidad en caso de que no dispongan de recursos locales.
- Con relación a los bienes y servicios necesarios para restablecer el funcionamiento portuario, pareciera surgir que la asistencia foránea más que esencial resulta deseable, en especial si se efectúa en forma de cooperación técnica brindada sin costo.
- Las autoridades marítimas se abstuvieron de ofrecer repuestos y personal para las tareas de rehabilitación, reparación y remplazo de componentes esenciales. Ello puede obedecer a las razones expresadas anteriormente en cuanto a falta de recursos y a mecanismos de reembolso.

### **1.3.3. Transporte terrestre**

Un dato llamativo que se desprende de la encuesta en materia de infraestructura vial, es la falta de tareas concretas en materia de reducción de vulnerabilidad. Pese a ello, las autoridades encuestadas manifestaron contar con instrumentos que al menos mencionan o plantean la necesidad de llevar adelante tareas de reducción de vulnerabilidad. En particular se hace referencia al denominado Manual de Coordinación General ante Desastres Naturales elaborado por la Comisión de Seguridad Centroamericana con apoyo técnico de CEPREDENAC, ante la necesidad de lograr un marco normativo regional dirigido a mejorar la cooperación entre los países signatarios de la Declaración de Guatemala. Asimismo las autoridades de transporte remarcan la importancia de contar con perfiles de vulnerabilidad de carreteras haciéndose referencia específica al estudio del perfil de vulnerabilidad de la Carretera Panamericana que está siendo preparado por los países de la región con la coordinación de la OEA/UDSMA y SIECA y el apoyo financiero de USDOT.