Hacia una infraestructura resiliente y sustentable:

Un estudio de caso sobre la gobernanza de la resiliencia en la infraestructura crítica en Costa Rica

Este estudio de caso aporta información sobre las políticas y prácticas de Costa Rica consignadas a garantizar que su infraestructura crítica sea más resistente frente a futuros desastres. Proporciona una visión general de la capacidad y el progreso de Costa Rica en la evaluación de la vulnerabilidad y la criticidad de su infraestructura. También analiza los mecanismos del gobierno y las finanzas destinados a la resiliencia de la infraestructura crítica, destacando las buenas prácticas e identificando los cuellos de botella.

BID
Banco Interamericano de Desarrollo

DIÁLOGO REGIONAL DE POLÍTICA

OCDE
MEJORES POLÍTICAS PARA UNA VIDA MEJOR

Autores:
Teresa Deubelli
Equipo de Gestión de Riesgos *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE*

Editores:
Sergio Lacambra
Especialista Líder en Gestión de Riesgo de Desastres *Banco Interamericano de Desarrollo, BID*
Stephane Jacobzone
Jefe del equipo de Gestión de Riesgos *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE*
Nestor Alfonzo Santamaria
Consultor Sénior *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE*

Diseño y maquetación:
Elena Sampedro | elena@lacasagrafica.com
Imágenes:
Shutterstock

Para mayor información, por favor contactar con:
Sergio Lacambra slacambra@iadb.org
Catherine Gamper catherine.gamper@oecd.org
www.iadb.org

Copyright © 2019 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

Hacia una infraestructura
resiliente y sustentable:

Un estudio de caso sobre la gobernanza de la resiliencia en la infraestructura crítica en Costa Rica

Índice de contenidos

Resumen Ejecutivo 5

Introducción 10

1. La amplia gama de amenazas naturales de Costa Rica que amenazan su infraestructura crítica 13

1.1. Fuentes de riesgo y exposición al riesgo de desastres 13

1.2. Impactos socioeconómicos de desastres pasados 16

1.3. El impacto de los desastres pasados sobre la infraestructura crítica de Costa Rica 17

2. Definir, identificar y gestionar la resiliencia de infraestructura crítica en Costa Rica 21

2.1. Definición de Infraestructura crítica 22

2.2. Evaluaciones de criticidad e interdependencia 25

2.3. Evaluaciones de riesgo de desastres y vulnerabilidad 28

2.4. Arreglos de gobernabilidad 30

2.4.1. Propiedad de infraestructura crítica en Costa Rica 30

2.4.2. Marco de políticas que gobierna la resiliencia de la infraestructura crítica 33

2.4.3. Responsabilidades para la resiliencia de la infraestructura crítica 35

2.4.4. Arreglos de cooperación para la gobernanza de la resiliencia de la infraestructura crítica 38

2.5. Financiamiento de la resiliencia de la infraestructura crítica 41

Conclusión 45

Índice de tablas, figuras y recuadros 50

Bibliografía 51

Resumen Ejecutivo

La durabilidad de la infraestructura crítica es esencial para la resiliencia nacional de Costa Rica y para el desarrollo sostenible continuo. La resiliencia nacional implica la capacidad de prepararse, planificar, absorber, recuperarse y adaptarse con mayor éxito a los principales eventos adversos y desastres. La alta exposición de Costa Rica a una amplia gama de amenazas naturales pone en riesgo la infraestructura crítica en todo el país. La interrupción de una infraestructura crítica puede tener un efecto dominó que resuene mucho más allá del área afectada, lo que obstaculizaría los esfuerzos de recuperación del desastre, y en el peor de los casos el desarrollo sostenible a largo plazo y promovería mayores desigualdades.

Hallazgos Clave

Costa Rica ha realizado importantes inversiones en preparación para casos de emergencia y en capacidad de gestión de desastres a nivel de infraestructura crítica. A nivel nacional, las diversas políticas promulgadas enfatizan el valor de la resiliencia de la infraestructura crítica, lo que contribuye a la adopción de medidas de resiliencia a nivel de operador. Muchos operadores han comenzado a implementar medidas integrales de resiliencia, y algunos han realizado esfuerzos de resiliencia dignos de emularse. Cuando los operadores experimentan daños relacionados con desastres, pueden aprovechar el Fondo Nacional de Emergencia y además un seguro contra riesgos.

Al mismo tiempo, en Costa Rica persisten una serie de desafíos y brechas de gobernanza que requieren que se aumenten los esfuerzos por fortalecer la resiliencia de la infraestructura crítica. Las políticas existentes no son lo suficientemente detalladas y no se basan en una evaluación común de criticidad e interdependencia nacional que podría ayudar a los operadores a priorizar las inversiones en resiliencia. El acceso al Fondo Nacional de Emergencia no está vinculado a medidas de resiliencia adoptadas ex ante, ni tampoco a si un activo ha sido dañado por primera vez, o por enésima vez, distorsionando los incentivos para invertir en resiliencia. Los marcos de rendición de

La resiliencia nacional implica la capacidad de prepararse, planificar, absorber, recuperarse y adaptarse con mayor éxito a los principales eventos adversos y desastres.

cuentas dejan margen para el refuerzo y cooperación intersectorial. El intercambio de información no está desarrollado y no es lo suficientemente amplio como para crear presión entre iguales y un sentido común de responsabilidad que garantice inversiones óptimas en resiliencia. Como resultado, existen importantes disparidades de resiliencia entre los sectores, dejando la capacidad de recuperación de algunos sectores a la zaga.

Recomendaciones

1. Lanzamiento de una evaluación nacional estandarizada de criticidad e interdependencia para infraestructura crítica:

- Establecer una evaluación nacional de criticidad e interdependencia que se base en evaluaciones a nivel de operador, salvaguardadas por requisitos de confidencialidad y protocolos de seguridad.
- Establecer un responsable central encargado de dirigir la evaluación de criticidad nacional, garantizar la compatibilidad entre las evaluaciones de los operadores, reunir los resultados y ampliarlos y analizarlos a la luz de las interdependencias y necesidades sistémicas.
- Coordinar la evaluación de criticidad nacional con los operadores y otras partes interesadas pertinentes, e incorporar su experiencia técnica y análisis en los análisis sistémicos.
- Desarrollar un inventario común de activos críticos, clasificando los activos por su criticidad dentro del contexto nacional. Los mapas que ilustran las interdependencias serían un complemento útil.
- Compartir los resultados de la evaluación con representantes relevantes de los operadores y del gobierno, protegidos por salvaguardas y protocolos de seguridad fuertes.

2. Adoptar una estrategia nacional de resiliencia de la infraestructura crítica que ofrezca una orientación de política integral para todas las partes interesadas:

- Adoptar una estrategia integral de resiliencia de infraestructura crítica al nivel nacional que defina objetivos claros y promueva un enfoque multi-riesgo, basándose en la evaluación estandarizada nacional de criticidad e interdependencia.
- Diseñar un plan de acción complementario que establezca elementos de acción para los objetivos estratégicos junto con los cronogramas para su implementación.
- Asegurar que ocurran amplias consultas con los interesados, operadores, autoridades reguladoras y ministerios de línea y demás actores relevantes bajo el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos, para el diseño de la estrategia nacional y el plan de acción.

3. Garantizar incentivos efectivos para invertir en medidas de resiliencia ex ante a nivel de operador:

- Utilizar el Fondo Nacional de Emergencia para crear incentivos para la implementación de medidas de resiliencia: alinear la suma de los pagos de recuperación con la implementación de medidas ex ante e introducir requisitos para que los fondos de recuperación se utilicen para una reconstrucción mejor que la original.
- Establecer disposiciones, incluidas multas o medidas correctivas aplicables en casos de incumplimiento de los requisitos de resiliencia descritos en las políticas pertinentes.

4. Establecer marcos de rendición de cuentas para una implementación consistente con los objetivos de resiliencia en todos los sectores críticos:

- Fomentar una cooperación más sólida entre la Comisión de Emergencias y el Contralor General para garantizar una cooperación fluida a través de acuerdos claros y vinculantes.
- Fortalecer las responsabilidades de supervisión a nivel del gobierno central, con un rol compartido entre la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) y el Contralor General de la República (CFR), en donde el CFR esté establecido para realizar inspecciones como parte de su función de auditoría, y el CNE para monitorear los casos de incumplimiento, y garantizar una acción conjunta de seguimiento correctivo.

5. Impulsar el intercambio de información y los asocios entre las partes interesadas, aprovechando la disponibilidad de evaluaciones de riesgo de desastres:

- Crear una plataforma de infraestructura crítica intersectorial que regularmente reúna a todos los representantes relevantes de los operadores y del gobierno.
- Establecer un líder del gobierno central que administre la plataforma y organice reuniones periódicas. La Comisión Nacional de Emergencias estaría en una buena posición para asumir este rol, dada su experiencia técnica y en la coordinación del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos.
- Asignar las siguientes responsabilidades a la plataforma de infraestructura crítica intersectorial: (i) coordinar medidas y acciones de resiliencia; (ii) intercambiar información de seguridad relevante y experiencia en la materia; (iii) lecciones aprendidas después de interrupciones; (iv) desarrollar acuerdos de asistencia mutua, incluido el intercambio de equipos y reservas de emergencia, y ejercicios conjuntos.
- Establecer acuerdos que aborden la protección de datos y las cuestiones de competencia como base legal para la asociación entre operadores y gobierno.

6. Garantizar los arreglos financieros que permitan aumentar la resiliencia de la infraestructura crítica:

- Considerar la creación de un fondo para la resiliencia de infraestructura crítica con el fin de apoyar a los operadores mediante asistencia financiera parcial para las medidas de gestión de riesgo de desastre ex ante. Las multas por incumplir las medidas de resiliencia podrían constituir una fuente de financiamiento, mientras que las evaluaciones de criticidad nacional deberían ayudar a priorizar las decisiones de financiamiento.
- Mejorar la asequibilidad de una cobertura de seguro efectiva, haciendo la captación más atractiva para los operadores. El vehículo de transferencia de riesgo de catástrofes (CRTV) es un buen paso en esta dirección.

Introducción

El funcionamiento efectivo de la infraestructura crítica es un componente esencial del bienestar socioeconómico, el desarrollo sostenible y el crecimiento inclusivo. Los eventos disruptivos y las fallas en los sistemas de infraestructura crítica como el agua, la electricidad o los servicios de telecomunicaciones pueden tener un impacto negativo generalizado en las comunidades; perturbar la actividad económica que afecta a las economías locales, regionales o incluso nacionales en el corto y largo plazo. Las fallas críticas en la infraestructura pueden, por lo tanto, reforzar la difusión de los impactos negativos de los desastres y obstaculizar los objetivos de desarrollo sostenible a largo plazo de un país.

La ubicación geográfica de Costa Rica entre el Mar Caribe y el Pacífico, a lo largo de dos placas tectónicas lo expone a peligros tanto geofísicos como climáticos. Como resultado, más de dos tercios de la población y el PIB de Costa Rica se encuentran en áreas caracterizadas por la exposición a múltiples peligros. La infraestructura crítica no es una excepción en este sentido, ya que enfrenta una amplia gama de amenazas, que van desde riesgos relacionados con el clima, como tormentas y lluvias torrenciales hasta geofísicos, que incluyen actividad volcánica y terremotos.

Los gobiernos juegan un papel clave en la promoción de la resiliencia de la infraestructura crítica. El gobierno es responsable de diseñar marcos legales y políticas que alienten las inversiones en medidas de resiliencia por parte de los operadores y proporcionen mecanismos de disuasión para los casos de incumplimiento. Además, con la mayoría de su infraestructura crítica de propiedad pública, el gobierno costarricense tiene la responsabilidad inmediata de garantizar la continuidad de la infraestructura crítica frente a los peligros.

Costa Rica ha realizado importantes inversiones en preparación ante emergencias y capacidades de gestión de emergencias en los últimos años y ha comenzado a reconocer la importancia de la resiliencia de su infraestructura crítica. Este informe evalúa los avances y logros de Costa Rica, pero también los cuellos de botella que prevalecen para alcanzar y mantener la resiliencia de la infraestructura crítica. Se hace especial énfasis en los mecanismos de gobernanza y diseño institucional para la resiliencia de la infraestructura crítica en Costa

Más de dos tercios de la población y el PIB de Costa Rica se encuentran en áreas caracterizadas por la exposición a múltiples peligros.

Rica. Los arreglos de gobernanza pueden facilitar o dificultar significativamente el compromiso e inversión efectivos de los actores gubernamentales y no gubernamentales para garantizar la capacidad de recuperación de la infraestructura crítica frente a los desastres.

Este estudio de caso aporta información sobre las políticas y prácticas de Costa Rica establecidas en apoyo de sus esfuerzos para hacer que la infraestructura crítica sea más resistente frente a futuros desastres. Proporciona una visión general de la capacidad y el progreso de Costa Rica en la evaluación de la vulnerabilidad y la criticidad de sus activos de infraestructura. También analiza los mecanismos de gobernanza y financiación de Costa Rica para la resiliencia de la infraestructura crítica, destacando las buenas prácticas e identificando posibles cuellos de botella.

Este estudio edifica sobre el trabajo previo de la OCDE y del BID (Fisher and Gamper, 2017) que buscaba identificar formas efectivas para que los países aumenten la resiliencia de sus infraestructuras frente a los desastres. Se desarrolló un marco de evaluación de políticas para ese propósito. El marco se basa en la orientación pertinente de la OCDE en esta área, incluida la Recomendación de la OCDE sobre la gobernanza de los riesgos críticos (OCDE, 2014b) y la Recomendación de la OCDE sobre estrategias de financiación del riesgo de desastres (OCDE, 2017). Identifica los principales mecanismos de gobernabilidad apuntalando la resiliencia de la infraestructura crítica, y brindando información adicional sobre la aplicación de los principios que se encuentran en ella para gestionar los riesgos que amenazan los sistemas de infraestructura crítica.

La información presentada en este estudio de caso se basa en la respuesta de Costa Rica a un cuestionario de la OCDE, complementado por una investigación documental y una misión de investigación fáctica en Costa Rica, realizada en enero de 2018.

El primer capítulo de este estudio de caso proporciona una visión general de la exposición al riesgo de desastres y riesgos múltiples de Costa Rica, así como el impacto socioeconómico causado por los desastres pasados en el país. A continuación, se proporciona una instantánea de los casos en que los desastres han causado daños significativos y perturbaciones a la infraestructura crítica en Costa Rica. El segundo capítulo hace un balance de los esfuerzos de Costa Rica por lograr sistemas de infraestructura crítica durables y evalúa las buenas prácticas y las posibles áreas de mejora. Se muestra que algunos de los operadores de infraestructura crítica de Costa Rica han alcanzado un nivel ejemplar de madurez en su capacidad de resistencia en la región, alentados por los objetivos de resiliencia descritos en diversas políticas y leyes aplicables. Sin embargo, existen importantes disparidades de resiliencia entre los sectores. Dado que la infraestructura más crítica depende de otros sectores, el sistema en su conjunto termina siendo tan frágil como su eslabón más débil; dejando espacio para reforzar aún más la capacidad de recuperación de la infraestructura crítica.

1. La amplia gama de amenazas naturales de Costa Rica que ponen en peligro su infraestructura crítica

1.1. Fuentes de riesgo y exposición al riesgo de desastres

Situado entre el Mar Caribe y el Océano Pacífico Norte, bordeando el Anillo de Fuego del Pacífico y dividido por una cadena montañosa en su centro, Costa Rica está expuesta a una amplia gama de riesgos naturales, que van desde peligros geofísicos hasta amenazas relacionados con el clima (Tabla 1.1). Cuando los riesgos interrumpen la provisión de infraestructura crítica, pueden producirse impactos en cascada que perturben el bienestar de la sociedad costarricense más allá del evento de riesgo. En el peor de los casos, las fallas críticas en la infraestructura refuerzan la difusión de los impactos negativos de los desastres de tal manera que obstaculizan el desarrollo sostenible y generan desigualdades. (Naciones Unidas, 2016).

Los riesgos sísmicos, los terremotos, la actividad volcánica, los tsunamis, y los deslizamientos de tierra, se han identificado como riesgos críticos que amenazan la infraestructura cardinal en Costa Rica. Entre los riesgos hidrometeorológicos, que representaron una gran parte de las interrupciones cruciales de infraestructura registradas en la última década, tales como huracanes e inundaciones se han identificado como riesgos importantes para la infraestructura crítica en Costa Rica. Las autoridades costarricenses también identificaron los incendios y derrames de sustancias tóxicas, que pueden ocurrir después de un accidente industrial o cuando un riesgo natural desencadena un desastre tecnológico (Natech), como un riesgo importante relacionado con la interrupción de la infraestructura crítica.

Tabla 1.1. Tipos de amenazas naturales prevalecientes en Costa Rica

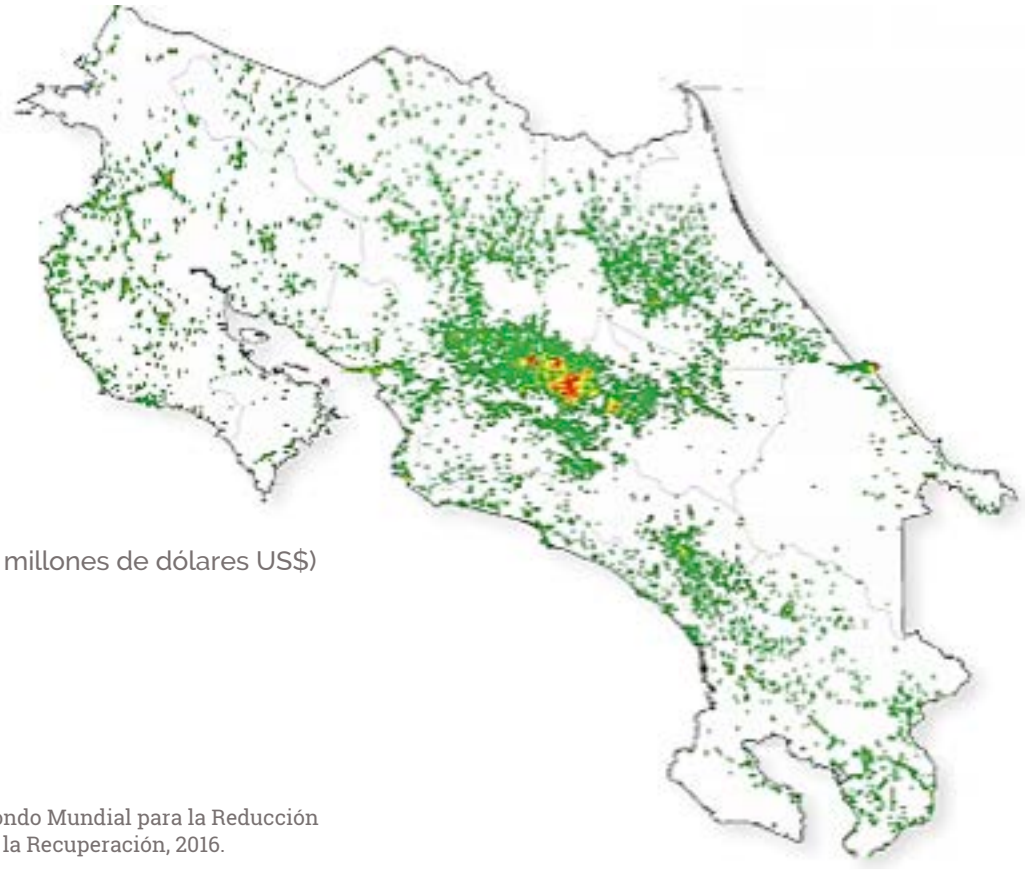
Categoría de riesgo natural	Tipos de riesgos naturales
Geofísica	Terremotos, actividad volcánica
Hidrológico	Inundaciones
Meteorológico	Tormentas tropicales y huracanes
Climatológico	Sequías

Fuente: GFDRR, 2010; respuesta al cuestionario 2017 sobre la gobernanza de la resiliencia de infraestructura crítica en Costa Rica.

Alrededor del 36.8 por ciento de la masa terrestre de Costa Rica está expuesta a tres o más amenazas naturales y se estima que el 80 por ciento de la población, los activos y el PIB del país se encuentran en áreas expuestas a múltiples riesgos. La alta densidad de población y la concentración de activos en el Valle Central genera vulnerabilidades adicionales (Figura 1.1). La capital, San José, ubicada en el corazón del Valle Central, está expuesta a un alto riesgo de sequías, terremotos, inundaciones, deslizamientos de tierra y actividad volcánica, así como a un riesgo de ciclones medianos (UN DESA, 2015).

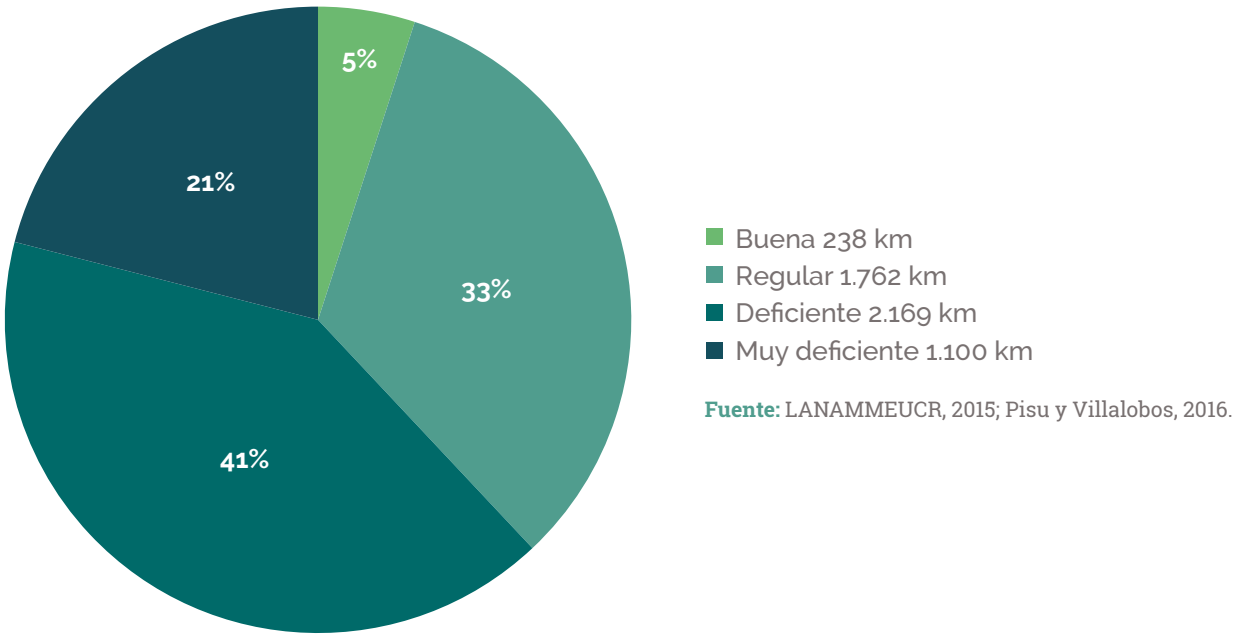
El estado envejecido de algunas de las infraestructuras críticas de Costa Rica puede aumentar las vulnerabilidades subyacentes. Por ejemplo, una evaluación del *Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica* (LANAMMEUCR), mostró que la calidad de la extensa red de carreteras costarricenses es relativamente pobre, con alrededor del 62 por ciento de caminos con una evaluación de deficientes o muy deficientes y ninguno en muy buen estado (Figura 1.2). Muchos puentes han sido declarados en riesgo estructural de colapso debido a su estado de deterioro, aunado a un mantenimiento deficiente lo que agrava la situación (LANAMMEUCR, 2015). Tanto la tormenta tropical Tomás que azotó Costa Rica a fines de 2010 como los huracanes Otto y Nate que se desplazaron sobre Costa Rica a fines del otoño de 2016 y 2017 causaron daños generalizados en carreteras y puentes, lo que a su vez provocó interrupciones de tráfico de más de 15 días. Incluso las interrupciones de corta duración en las redes de transporte pueden dar lugar a importantes efectos cascada, por el retraso en el movimiento de personas y bienes (Banco Mundial, 2012; Reliefweb, 2016).

Figura 1.1. Valor y distribución de edificios en riesgo por terremotos y huracanes en Costa Rica



Fuente: GFDRR, Fondo Mundial para la Reducción de los Desastres y la Recuperación, 2016.

Figura 1.2. Condiciones funcionales de las carreteras nacionales pavimentadas en Costa Rica



Fuente: LANAMMEUCR, 2015; Pisu y Villalobos, 2016.

Se espera que el aumento de la variabilidad climática vinculada a los efectos del cambio climático exacerbe los riesgos climáticos en la región. Los registros muestran que en las últimas décadas la temperatura ha aumentado entre 0.2 y 0.3 ˚ C en Costa Rica. Se estima que los aumentos de temperatura provoquen eventos climáticos más frecuentes y extremos, como sequías y tormentas, así como precipitaciones más intensas por episodio. Se prevé además que la costa caribeña de Costa Rica experimentará tormentas e inundaciones más severas, mientras que el noroeste experimentará sequías más pronunciadas. Entre otras cosas, esto crea un estresante para la disponibilidad y provisión de agua, un factor de insumo crítico para la productividad económica y los medios de vida. En la era de El Niño, los riesgos climáticos ya son más pronunciados, resultando en frecuentes y severas sequías en la costa del Pacífico de Costa Rica, y lluvias intensas que causan inundaciones en la vertiente caribeña del centro de Costa Rica (PNUD, 2017; Comisión Económica para América Latina y Caribe, 2015).

La estrecha interconexión de redes eléctricas entre seis países centroamericanos, como resultado de la integración de los sistemas eléctricos a través del Sistema de Interconexión Eléctrica de América Central (SIEPAC), hace que la red costarricense esté vulnerable a las interrupciones transfronterizas. Los cortes de energía pueden tener un impacto importante en la actividad económica y, por lo tanto, resultar en daños económicos significativos más allá del daño directo causado a la red. Por ejemplo, en julio de 2017, las fuertes lluvias en Panamá causaron la falla en la línea de transmisión compartida de América Central (SIEPAC), que dejó hasta 1,4 millones de hogares y negocios sin electricidad durante cinco horas en toda Costa Rica. Como resultado, muchas empresas tuvieron que cerrar y se interrumpió el transporte (Tico Times, 2017a). Las medidas de resiliencia implementadas por el Grupo ICE contribuyeron a una interrupción comparativamente más corta en Costa Rica que en los países vecinos quienes estuvieron fuera de la red por mucho más tiempo.

1.2. Impactos socioeconómicos de desastres pasados

Los datos recopilados por el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) muestran que, en las últimas cuatro décadas, los terremotos, huracanes e inundaciones han sido más peligrosos en Costa Rica (Tabla 1.1 y Figura 1.2).

Algunos de los desastres más impactantes fueron el terremoto en Limón en 1991, que resultó en un daño estimado de USD 444 millones, y el terremoto de Cinchona de 2009, aún más impactante que causó USD 678 millones en daños y mató a treinta y una personas. Los huracanes también han causado costos muy altos en los últimos años. El huracán Tomás que azotó a Costa Rica en 2010, dejó pérdidas de USD 354 millones en daños, matando a veinticuatro personas, y el huracán Otto en 2016 causó daños por un total de USD 199 millones y cobró la vida de cincuenta y cinco personas. Nate, la tormenta más reciente, mató al menos a ocho personas y dejó daños generalizados a su paso (MIDEPLAN, 2015).

En promedio, los daños causados por desastres entre 1995 y 2016 suman un 0.16 por ciento del PIB anual, lo que sitúa a Costa Rica ligeramente por encima del promedio de la OCDE que se ubica en 0.13 por ciento para el mismo período (Figura 1.3). Sin embargo, los daños de algunos desastres importantes, como el terremoto de Cinchona o el huracán Cesar, excedieron con creces este promedio anual (Figura 1.2).

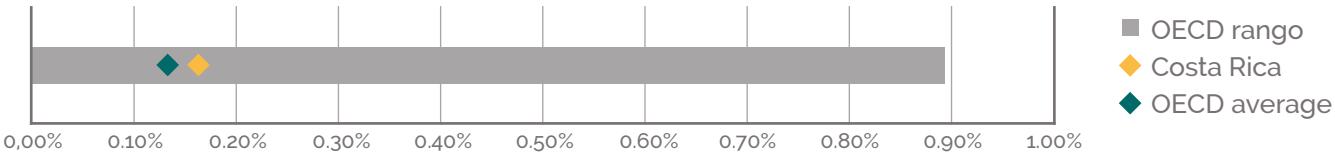
Tabla 1.2. Grandes desastres en Costa Rica desde 1990

	Año	Personas afectadas	Muertes	Daños estimados (en Dólares constantes de los EEUU, 2015)	% de PIB
Terremoto de Cinchona	2009	128,618	31	678 millones	2.22
Terremoto de Limón	1991	n/a	n/a	444 milliones	6.19
Huracán Tomás	2010	3,000	24	315 millones	0.85
Huracán César	1996	500,000	50	216 millones	1.86
Huracán Otto	2016	50,000	9	199 millones	0.35
TormentaTropical Nate	2017	11,517	14	593 millones	1.00

Nota: Los datos para la tormenta tropical Nate todavía son preliminares.

Fuente: EM-DAT, 2017; MIDEPLAN, 2014; respuesta al cuestionario sobre gobernabilidad de la resiliencia de la infraestructura crítica de Costa Rica; Banco Mundial, 2016.

Figura 1.3. Daño anual promedio por desastres en Costa Rica en % del PIB, 1995-2015



Fuente: EM-DAT, 2017; Banco Mundial, 2016; OECD, Encuesta sobre la gobernabilidad de Riesgos Críticos.

1.3. El impacto de los desastres pasados sobre la infraestructura crítica de Costa Rica

Debido a la naturaleza interdependiente de la infraestructura crítica, las interrupciones en los activos primordiales pueden detonar impactos en cascada hasta la falla del sistema. Durante una emergencia, las interrupciones a la infraestructura crítica pueden obstaculizar los esfuerzos de respuesta. Por ejemplo, si un desastre daña puntos críticos de la red eléctrica, puede producirse una falla eléctrica en todo el país. La alta dependencia de las telecomunicaciones y la infraestructura de salud pública en la electricidad puede causar interrupciones en el suministro de estos dos servicios, lo que a su vez puede impedir los esfuerzos de respuesta de emergencia en el área afectada.

Al mismo tiempo, es posible que otros servicios que dependen de la energía eléctrica, como las telecomunicaciones o la infraestructura de salud pública, ya no puedan brindar sus servicios como resultado de las interrupciones anteriores en la cadena (NIST, 2016; Fisher y Gamper, 2017).

Costa Rica demuestra tener una gran pericia técnica dentro de su infraestructura crítica, pero en el pasado ha habido casos en que los desastres han excedido sus capacidades, lo que resultó en interrupciones del servicio. Ejemplos de la última década incluyen el terremoto Cinchona 2009 que tuvo su epicentro en ca. a 35 km de la capital de San José, y los huracanes Otto y Nate, que azotaron la mitad norte de Costa Rica a fines de 2016 y de 2017, respectivamente.

El terremoto de Cinchona en 2009 causó una serie de deslizamientos de tierra y flujos de lodo que resultaron en daños sustanciales a la infraestructura de transporte. Los informes de

Tabla 1.3. Impacto de los eventos de riesgo sobre la infraestructura, los servicios y la producción, 2005-2016

Sectores			Daños (en Dólares de los EEUU)	% de daños
Infraestructura vial	Red vial	504,023,045	831,454,900	51.83
	Puentes	265,279,353		
	Sistema de alcantarillado y vados	62,152,502		
Sistemas energéticos (evento sísmicos)			495,124,461	30.90
Impactos iniciales (Inversiones inmediatas en servicios vitales)			70,262,919	4.40
Medidas estructurales			65,138,039	4.00
Instalaciones públicas			61,001,882	3.80
Centros educativos			33,681,333	2.10
Instalaciones hídricas			22,916,104	1.40
Aeropuertos			17,260,658	1.08
Servicios sociales			3,911,368	0.20
Ferrocarriles			2,712,299	0.17
Tecnología de la Información y Comunicación (TIC)			561,807	0.04
Energía (Tuberías) cables			276,560	0.02

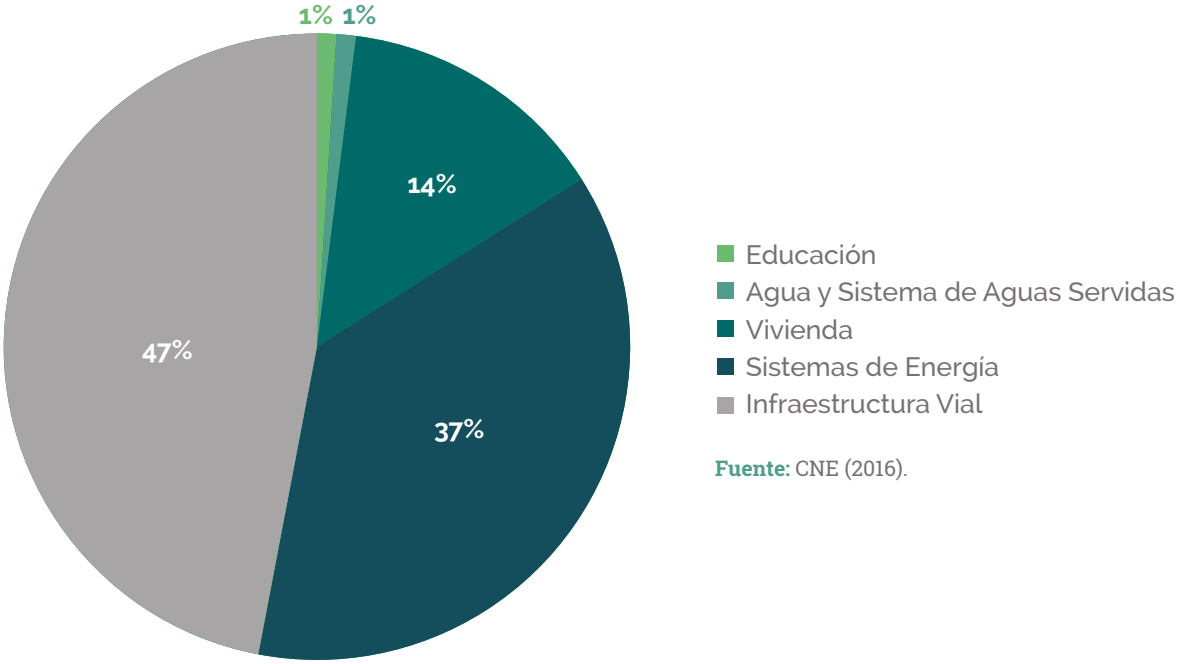
Nota: *Los valores se basan en las estimaciones de 2015 utilizando el promedio de tasa de cambio de 2015 Monex.

Fuente: Picado, C. y Vallejo, MG, Comisión Nacional para la Prevención de Riesgos y Respuesta en Emergencias (CNE) (2017); respuesta al cuestionario de 2017 sobre la gobernanza de la resiliencia de la infraestructura crítica en Costa Rica.

los medios sugieren que veinticinco carreteras principales fueron bloqueadas y que cinco puentes colapsaron. Las redes de transporte se vieron aún más afectadas ya que más de 3 km de la ruta 126, una carretera nacional que conecta la capital de San José con la costa del Caribe, fueron destruidas. Los daños a la infraestructura vial desconectaron a las comunidades de las rutas de suministro e interfirieron con los esfuerzos de rescate en las áreas afectadas. Los daños a los sistemas de agua y alcantarillado tuvieron un impacto significativo en la disponibilidad de agua limpia. Los flujos de lodo después del terremoto destruyeron la estación generadora de energía Cariblanco en Sarapiquí de Alajuela, una de las principales plantas hidroeléctricas de Costa Rica con una capacidad de generación de 100MW. La planta que representaba el 10 por ciento de toda la capacidad de producción de energía de Costa Rica estuvo desconectada durante cinco meses hasta que reanudó sus operaciones al 60 por ciento de su capacidad en mayo de 2009, obstaculizando el suministro de electricidad más allá de la región directamente afectada (FICR, 2009; EERI, 2009; La Nación, 2009).

El huracán Otto, que azotó a Costa Rica a fines de 2016, dañó casi 3000 km de carreteras, y los medios informaron que hubo aproximadamente USD 9 millones en daños a la carretera (La Nación, 2016). Las interrupciones en los servicios de telecomunicaciones y la provisión de electricidad se limitaron principalmente a las primeras 48 horas posteriores a la tormenta, pero a pesar de ello afectaron la continuidad del comercio y el bienestar más allá del área afectada (FICR, 2016). Solo un año después, el huracán Nate dejó una destrucción sustancial a su paso. El sector del transporte sufrió daños adicionales, al menos 42 puentes y 499 secciones de carreteras que sufrieron daños sustanciales. La Carretera Interamericana también sufrió diversos grados de daños en más de cien sitios, desde grietas superficiales hasta fallas estructurales totales. Se prevé que las reparaciones

Figura 1.4. Daño y distribución por sector de infraestructura, 2005-2011



Fuente: CNE (2016).

a la infraestructura vial demoren años y que se requerirán recursos financieros sustanciales (La Nación, 2017b). Además, el huracán Nate dañó casi 350 instalaciones educativas. Los daños a los sistemas de agua y 198 pequeños acueductos locales interrumpieron los sistemas de agua y alcantarillado de una gran proporción de la población, y los medios de comunicación sugieren que casi medio millón de personas quedaron sin acceso a agua potable durante los días posteriores a la tormenta. Además, los daños a la red eléctrica y las interrupciones en las plantas de generación de energía dejaron a las familias sin electricidad en todo el país y causaron interrupciones generalizadas en los servicios de telecomunicaciones (UCR, 2017; El País, 2017; Crhoy, 2017; La Nación, 2017a).

Los datos proporcionados por la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE) y MIDEPLAN, indican que la mayoría de las interrupciones a la infraestructura crítica en Costa Rica pueden atribuirse a riesgos naturales, lo que equivale a una pérdida anual promedio de 199 millones de dólares americanos, entre 2005 y 2016 (cuadro 1.3). En vista que en Costa Rica la propiedad de la infraestructura crítica es predominantemente pública, no es de sorprenderse que la gran mayoría (86%) de los daños afectaran a la infraestructura crítica de propiedad pública (Figura 1.4). Los daños restantes ocurrieron en el sector de la vivienda (CNE, 2016; MIDEPLAN, 2015).

En algunos casos, las lecciones dejadas por las interrupciones en los sistemas de infraestructura crítica se traducen en cambios de políticas. Por ejemplo, como resultado de la experiencia aprendida con las interrupciones a la infraestructura de generación eléctrica por desastres, el operador del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) implementó una estrategia integral de seguro contra riesgos. El pago de este seguro posterior al terremoto de Cinchona en 2009, que dañó la presa hidroeléctrica de Cariblanco, contribuyó a su pronta recuperación y evitó interrupciones en el suministro de energía a largo plazo. La recuperación después del terremoto de Sámara de 2012 es otro ejemplo de cómo los operadores de infraestructura extraen lecciones de las fallas críticas a la misma. En lugar de replicar las brechas de resiliencia, los operadores priorizaron la reconstrucción para mitigar y reducir las fallas futuras. Después del huracán Otto que golpeó a Costa Rica en 2016 y dejó daños sustanciales a su paso, el gobierno comenzó a establecer una serie de incentivos para una recuperación resiliente de pequeñas y medianas empresas. Luego de un incendio devastador en uno de sus hospitales, el Departamento Costarricense de Seguridad Social (CCSS) creó el programa "Hospital Seguro" (Política Institucional de Hospital Seguro) en 2006. El programa describe las disposiciones para aumentar la resiliencia de su infraestructura, incluidas consideraciones sobre redundancias en caso de interrupciones en la cadena de suministro.

Via

2. Definir, identificar y gestionar la resiliencia de infraestructura crítica en Costa Rica

Las secciones anteriores justifican la necesidad de abordar la capacidad crítica de adaptación de la infraestructura para minimizar la propagación y la prolongación de los efectos negativos de los desastres y para garantizar el bienestar de la sociedad y su economía.

Esta sección evalúa el progreso y los logros de Costa Rica en la identificación de infraestructura crítica y en garantizar su resiliencia. El enfoque sobre resiliencia amplía la visión más allá de la protección de los activos físicos o intangibles, sistemas de producción y redes que conforman esta infraestructura, a una que también incluya la capacidad de retener funciones frente a un choque disruptivo (OCDE, 2014a).

Esta sección proporciona una visión general de la gobernanza de la infraestructura crítica en Costa Rica según lo indicado en el marco de políticas desarrollado por la OCDE y el BID (Fisher y Gamper, 2017). La Figura 2.1 ilustra los pasos que el marco describe para revisar el enfoque de un país para gobernar la resiliencia de la infraestructura crítica.

Figura 2.1. OECD/BID Marco de la Resiliencia de la Infraestructura Crítica

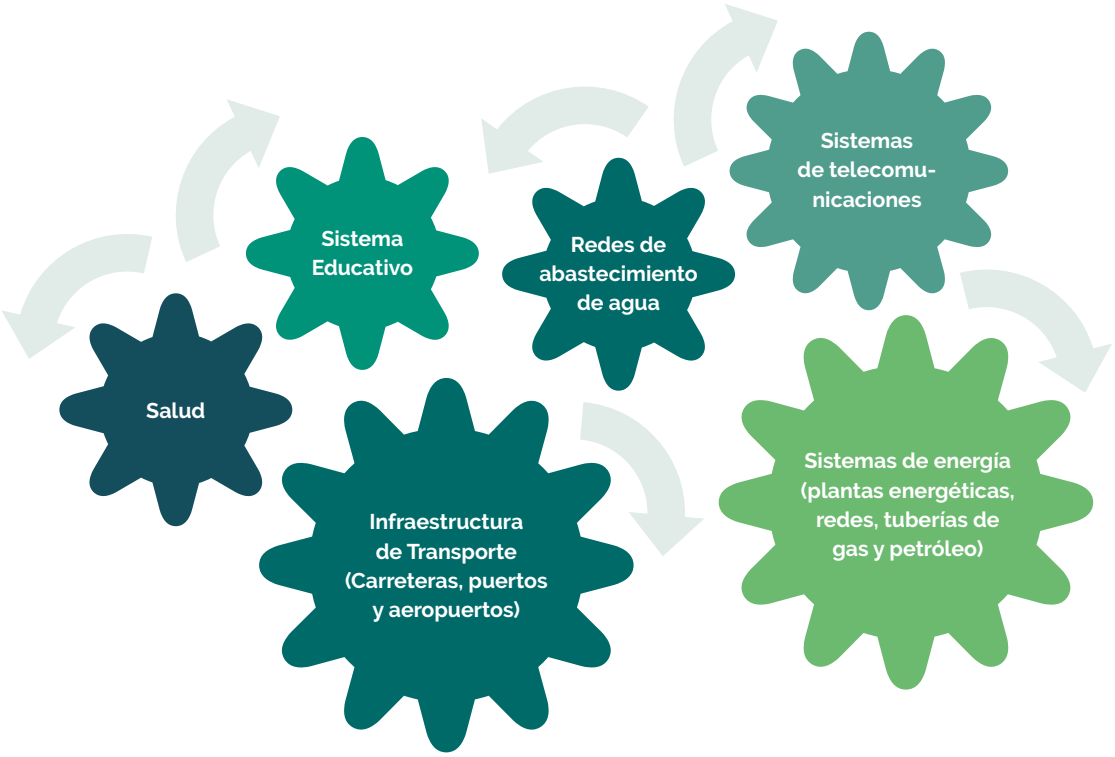
Fuente: Fisher and Gamper (2017).

2.1. Definición de Infraestructura Crítica

La definición de **infraestructura crítica** es la base para saber exactamente qué se necesita gestionar y cómo. Idealmente, la definición ha evolucionado a lo largo del tiempo, tomando en consideración la dinámica que influye en el concepto a corto y largo plazo (por ejemplo, la creciente dependencia en la tecnología de la información). La definición de lo que realmente cae dentro de "infraestructura crítica" puede variar considerablemente entre países. Dependiendo del contexto del país, la definición de sectores como infraestructura crítica puede ser limitada e incluir solo agua, energía, transporte y telecomunicaciones o puede ser amplia e incluir también al gobierno, atención médica, banca y finanzas, servicios de emergencia, etc. (Fisher y Gamper , 2017). Su criticidad se deriva del papel clave que desempeña para permitir el transcurso sin problemas de la vida cotidiana, desde el bienestar social a la productividad económica a la seguridad pública. A menudo, estos sistemas también están estrechamente interdependientes entre sí, lo que puede dar lugar a efectos de cascada en caso de interrupción en un eslabón de la cadena (Gordon y Dion, 2008).

En Costa Rica, la Ley Nacional de Emergencias y Prevención de Riesgos, No. 8488 proporciona el marco para la política de gestión del riesgo de desastres del país. La ley identifica las redes de agua y alcantarillado, sistemas de telecomunicaciones, sistemas energéticos (centrales eléctricas y redes, así como oleoductos y gasoductos), infraestructura de transporte (incluyendo carreteras, puertos y aeropuertos) y la salud como instalaciones vitales (Ley 8488 Art. 30b). Además, en su respuesta a la Encuesta de la OCDE sobre la gobernanza de la infraestructura crítica, las autoridades también enumeraron el sistema educativo como una instalación vital (Figura 2.2).

Figura 2.2. Sectores de infraestructura crítica en Costa Rica

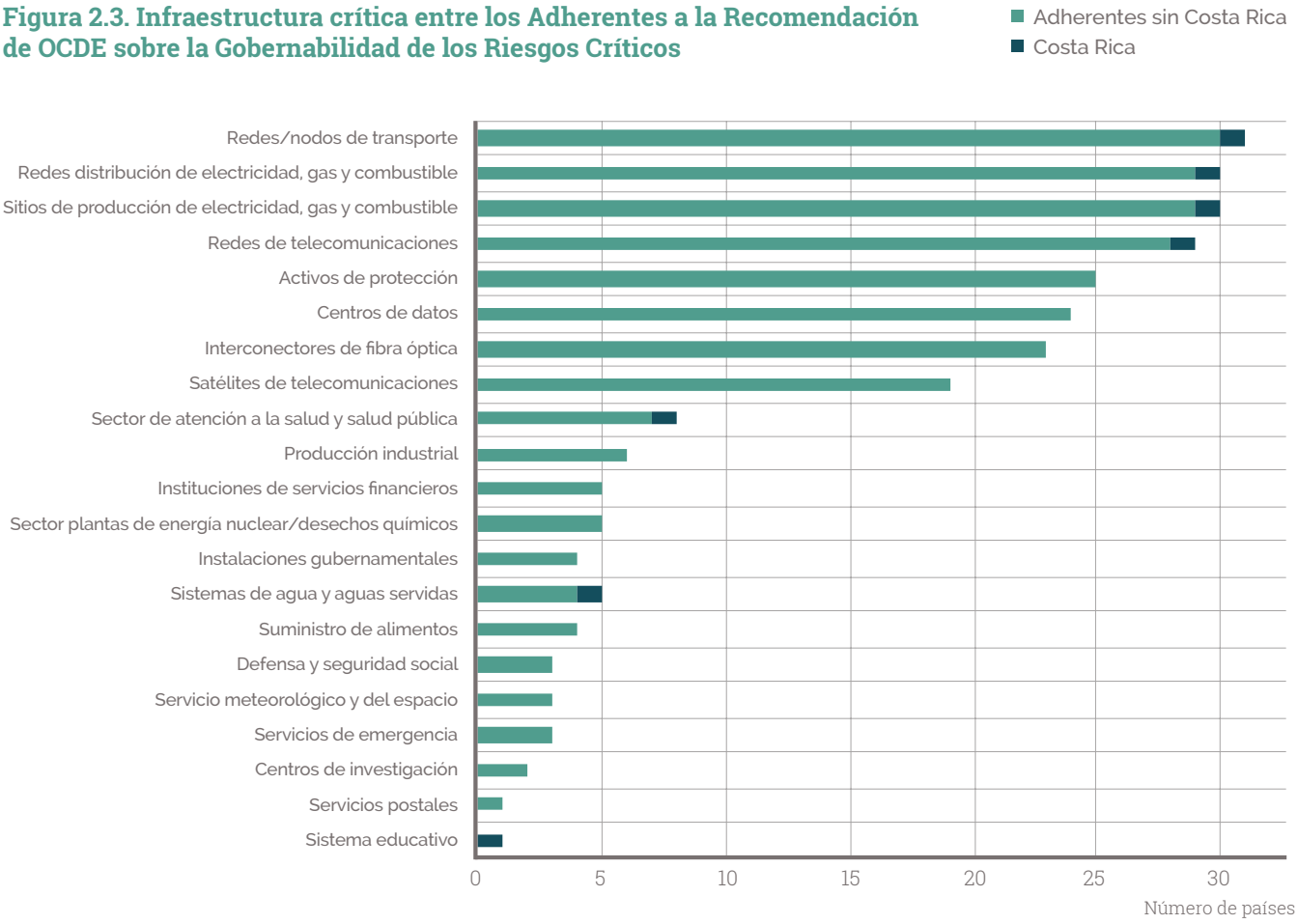


Fuente: Con base en la Ley Nacional 8488 de Emergencias y Prevención del Riesgo; Respuesta a la Encuesta de OECD, 2017, sobre la Gobernabilidad de la Infraestructura Crítica.

Además de la designación del sistema educativo como infraestructura crítica, los sectores identificados como instalaciones vitales en Costa Rica corresponden en gran medida a los sectores identificados así en todos los países de la OCDE. No obstante, algunos sectores designados como críticos en la mayoría de los países de la OCDE (por ejemplo, activos de protección, centros de datos, interconectores de fibra óptica y satélites de telecomunicaciones) no están designados como tales en Costa Rica, lo que corresponde a la perspectiva más localizada sugerida por el enfoque de instalaciones vitales. La Figura 2.3 proporciona una visión general de los sectores identificados como críticos en Costa Rica y en los países que se adhieren a la Recomendación de la OCDE sobre la Gobernanza de los Riesgos Críticos (OCDE, *de próxima publicación a*).

Los adherentes de la región de América Latina y el Caribe escogieron sectores similares a la mayoría de los Adherentes a la Recomendación de OCDE, como infraestructura crítica. Por ejemplo, en México, como en Costa Rica, las redes de transporte, producción y distribución de energía y redes de telecomunicaciones fueron identificadas como infraestructura crítica, pero a diferencia de los satélites de telecomunicaciones de Costa Rica, también se identificaron interconectores de fibra óptica, centros de datos y activos de protección. Por otra parte, en Chile, solo las redes de transporte, las redes de telecomunicaciones y la producción y redes de energía,

Figura 2.3. Infraestructura crítica entre los Adherentes a la Recomendación de OCDE sobre la Gobernabilidad de los Riesgos Críticos



Nota: Respuestas recibidas - 30 de 34 Adherentes que respondieron.
Fuente: Encuesta OECD sobre la Gobernabilidad de Riesgos Críticos.

así como los activos de protección se han identificado como infraestructura crítica (OCDE, *de próxima publicación a*).

En Costa Rica las partes interesadas subrayaron que acuñar infraestructuras críticas como instalaciones vitales sugiere que se ha tomado un enfoque en activos y servicios necesarios para recuperarse rápidamente después de un evento peligroso en lugar de un enfoque en sistemas interconectados que apuntalan el bienestar socioeconómico de todo el país. Si bien los sectores designados como instalaciones vitales corresponden en gran medida a la infraestructura denominada crítica en otros países, considerarlos como instalaciones vitales tiene una visión más localizada en lugar de un ángulo de sistemas más amplio que respalde la perspectiva de la infraestructura crítica. Los interesados identificaron este punto de vista limitado como un factor restrictivo para aumentar la atención que se presta a la resiliencia de la infraestructura crítica en Costa Rica en general.

El Índice de Gobernanza y Políticas Públicas en Gestión del Riesgo de Desastres (iGOPP) del BID muestra que en muchos países de América Latina esta perspectiva (acotada) es más frecuente. El iGOPP también muestra que las definiciones de infraestructura crítica en la región a menudo se enfocan en activos de infraestructura en lugar de sistemas o redes. En Panamá, por ejemplo, los Reglamentos de Diseño Estructural designan edificios y otras estructuras, cuya ausencia o falla causaría una amenaza significativa a la vida humana, como instalaciones vitales o indispensables. En Colombia, la Ley 400 de 1997, especificada por el Decreto Nº 926 de 2010, destaca los edificios que brindan apoyo comunitario y deberían funcionar durante y después de un desastre (por ejemplo, escuelas y hospitales) como instalaciones indispensables (BID, 2015).

Conclusión

Costa Rica identifica muchos de los mismos sectores que los países de la OCDE como infraestructura crítica: suministro de agua, telecomunicaciones, energía, transporte y sistema de salud, así como también instalaciones educativas. Sin embargo, denominar infraestructura crítica como instalaciones vitales sugiere una perspectiva diferente a la prevaleciente en los países de OCDE: en Costa Rica y otros países de América Latina, la comprensión es localizada, destacando los activos y servicios necesarios que deben recuperarse rápidamente después de un evento peligroso. OCDE tiene una perspectiva de sistemas más amplia que considera interdependencias. La perspectiva más limitada de Costa Rica pone en peligro la consideración de las interdependencias y los potenciales efectos de cascada que afectan el bienestar general del país.

2.2. Evaluaciones de criticidad e interdependencia

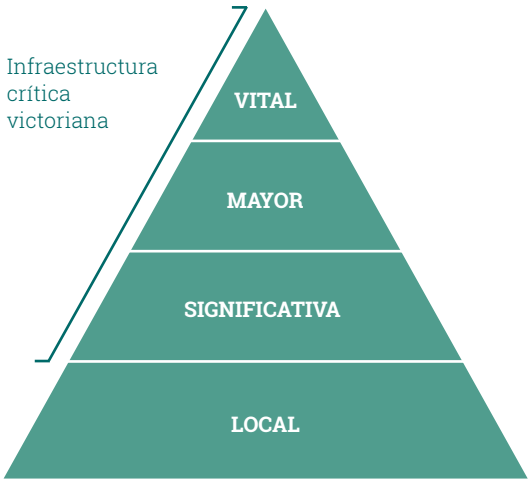
La definición de infraestructura crítica debe fundamentarse en evaluaciones de criticidad para identificar aquellos activos, sistemas y redes que son realmente indispensables para el bienestar socioeconómico de un país. Si bien ciertos sectores de infraestructura en su conjunto tienen un papel fundamental para el funcionamiento y el bienestar de las sociedades, no todos los elementos que componen estos sectores necesariamente tienen el mismo nivel de criticidad. Las evaluaciones de criticidad permiten una identificación y priorización de aquellos activos, sistemas y redes que son verdaderamente críticos y generalmente resultan en el desarrollo de inventarios o bancos de datos que clasifican la infraestructura por su criticidad o mapas que cuentan con infraestructura crítica. La comunicación e intercambio claros entre los operadores y el gobierno resultan cruciales dado que las varias partes interesadas pueden tener puntos de vista e interpretaciones diferentes respecto de lo que constituye criticidad. Idealmente, todas las partes interesadas cooperarán para desarrollar listas de infraestructura crítica, teniendo en cuenta los posibles impactos socioeconómicos en términos de jurisdicciones afectadas y la duración de la interrupción (Zaballos y Juen, 2016, OCDE, *próximamente b*).

Las evaluaciones de criticidad se basan en el análisis de interdependencias entre sistemas de infraestructura críticos que pueden causar impactos en cascada cuando se alteran o dañan. En algunos casos, la provisión de servicios de infraestructura crítica está tan entrelazada que la interrupción de un servicio lleva a la interrupción de otros servicios, lo que puede incluso complicar la recuperación del servicio inicialmente interrumpido. Estas interdependencias pueden ser físicas, pero también pueden ser técnicas u organizacionales. En algunos casos, las interdependencias pueden estar ocultas, como por ejemplo las dependencias indirectas resultantes

Recuadro 2.1. Evaluación de la criticidad de la infraestructura crítica en Australia

En el estado australiano de Victoria, la infraestructura crítica se clasifica en cuatro niveles de criticidad (Figura 1). La clasificación de la infraestructura que se identificó anteriormente como crítica sigue una metodología de evaluación de criticidad estandarizada denominada Herramienta de Evaluación de la Criticidad Victoriana (viccat).

FIGURA 1. PIRÁMIDE DE CRITICIDAD. INFRAESTRUCTURA CRÍTICA VICTORIANA



VITAL Infraestructura crítica vital de significado para e Estado y crítica para la continuidad del suministro de servicios esenciales al Estado y al bienestar social y económico general de los victorianos.

MAYOR Infraestructura Mayor crítica para la continuidad del suministro de servicios esenciales a más de una región o al bienestar social y económico general de esas regiones.

SIGNIFICATIVA Infraestructura significativa crítica para la continuidad del suministro de servicios esenciales a una región o al bienestar social y económico general de esa comunidad.

LOCAL Infraestructura que resulta vital para la continuidad del suministro de servicios esenciales a la comunidad o al bienestar general económico y social de la comunidad.

Fuente: Gobierno del Estado de Australia (2015).

La herramienta Viccat sigue un enfoque contra todo riesgo e incluye tanto datos narrativos como métricas alineadas con las Directrices Nacionales de Evaluación de Riesgos de Emergencia. Incluye las vulnerabilidades de las dependencias ascendentes y descendentes, así como también la capacidad de recuperación de la infraestructura crítica. La contribución de los operadores y los resultados de los diálogos entre el gobierno y los operadores sobre una calificación de criticidad individual son una parte clave del proceso de evaluación. Siguiendo el consejo del ministro competente, se aprueban las calificaciones finales de criticidad para la infraestructura crítica.

Los resultados de la evaluación de criticidad se incorporan al Registro de Infraestructura Crítica de Victoria. En este registro, todas las infraestructuras que sustentan el bienestar de la economía y la sociedad de Victoria se rastrean y organizan de acuerdo con los cuatro niveles de criticidad. Además, los niveles de criticidad determinan las medidas de gestión del riesgo de desastres que implementarán los operadores. Por ejemplo, los propietarios y operadores de infraestructura declarada "vital" están obligados a llevar a cabo una planificación de gestión de riesgos de emergencia legislada. Para la infraestructura calificada como "mayor" y "significativa", se alienta a la industria a desarrollar voluntariamente estándares de mejores prácticas basados en los requisitos para una infraestructura crítica "vital".

Fuente: Victoria, Gobierno del Estado de Australia (2016); Victoria, Gobierno del Estado de Australia (2015).

de las interacciones de muchos sectores intermedios a lo largo de la cadena de suministro (Rinaldi et al., 2001; Fisher y Gamper, 2017).

En Costa Rica, los sectores de infraestructura de importancia crítica se enumeran en la Ley 8488 (ver arriba), pero no existe una evaluación nacional sistemática o sectorial de criticidad que clasifique cada sector enumerado o los activos individuales que componen estos sectores por su criticidad. De manera similar, el gobierno costarricense no realiza evaluaciones de interdependencia para la infraestructura crítica, y tampoco mantiene un inventario crítico de activos.

Algunos de los operadores de infraestructura pública más grandes, como el Instituto Costarricense de Electricidad, Grupo ICE) y el Departamento Costarricense de Seguridad Social (Caja Costarricense de Seguro Social, CCSS) han comenzado a realizar sus propias evaluaciones de criticidad, que a veces incluyen evaluaciones de interdependencia (ver Cuadro 2.3). El ICE posee un comité corporativo específico que evalúa la criticidad de su infraestructura y prioriza los activos con el fin de concentrar los esfuerzos de resiliencia, ilustrando el nivel de aceptación alto para consideraciones de resiliencia. Dada su gran dependencia del funcionamiento efectivo de otros servicios críticos, el CCSS identifica los puntos débiles a lo largo de su cadena de suministro y utiliza la información para diseñar planes aptos de continuidad del negocio. Si bien las evaluaciones a nivel de operador son valiosas, no pueden reemplazar completamente una evaluación de criticidad nacional que adopte una perspectiva de la sociedad completa, considerando las interdependencias críticas de la infraestructura y las dependencias más amplias de la cadena de suministro.

Por otro lado, una evaluación de criticidad nacional común ayudaría a los operadores a priorizar mejor las medidas de resiliencia de acuerdo con las exigencias socioeconómicas globales, incluidas las dependencias de otros operadores. Los sectores de infraestructura crítica donde el

mantenimiento y la modernización son muy costosos o donde las finanzas dependen en gran medida de las arcas públicas, podrían beneficiarse particularmente de una visión general a nivel central, ya que permite a los operadores enfocar sus esfuerzos de resiliencia donde el impacto de las intervenciones sea mayor.

En varios países de la OCDE, como Australia (recuadro 2.1), Suiza y los Países Bajos, se evalúa y clasifica sistemáticamente la criticidad de los activos, sistemas y redes y se les da seguimiento en los registros nacionales (Fisher y Gamper, 2017). En los Estados Unidos existe una buena práctica de análisis integral de la interdependencia, donde el Departamento de Energía y el Departamento de Seguridad Nacional realizan estos análisis para los sectores de energía y agua (Recuadro 2.2).

Conclusión

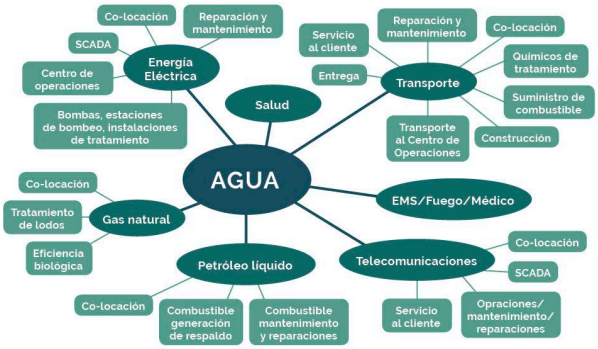
Si bien algunos operadores en Costa Rica realizan sus propias evaluaciones de criticidad e interdependencia, no existe una evaluación de criticidad nacional común, que refleje la perspectiva de instalaciones vitales de Costa Rica. Sin una evaluación de criticidad nacional, no existe un punto de referencia compartido que defina qué activos, sistemas y redes son críticos para Costa Rica, lo que da como resultado puntos de vista diferentes entre operadores y gobierno. Además, a falta de esa evaluación de interdependencia común, los operadores y el gobierno solo pueden tener una comprensión limitada de las interconexiones y dependencias sistémicas. Teniendo en cuenta los efectos de cascada que una interrupción en un punto crítico pueda causar, es importante priorizar las medidas de resiliencia en consecuencia. Costa Rica no mantiene una evaluación común de criticidad e interdependencia, como tampoco un inventario de activos críticos.

Recuadro 2.2. Analizando interdependencias entre infraestructuras críticas en los Estados Unidos

En los Estados Unidos, el Departamento de Energía ha apoyado la investigación para mapear las interdependencias con la infraestructura eléctrica y sus potenciales impactos en cascada debido a las interrupciones que causan. La investigación identifica las vulnerabilidades de los sistemas y ayuda a priorizar las medidas centrándose en los posibles puntos de falla que resultarían en las consecuencias más graves. Un mapa interactivo de centrales eléctricas, tuberías y líneas de transmisión y recursos energéticos proporciona una ilustración públicamente accesible del sistema energético de los EE. UU.

De manera similar, el Departamento de Seguridad Nacional evalúa el impacto de las interrupciones en los sistemas de agua evaluando los efectos en la salud pública, los costos económicos (pérdida de productividad y daños a la infraestructura), los impactos psicológicos y de gobernanza, así como las interdependencias y dependencias con otros sectores de infraestructura. La Figura 1 ilustra estas interdependencias.

INTERDEPENDENCIAS DE LOS SISTEMAS DE AGUA CON OTRA INFRAESTRUCTURA CRÍTICA



Fuente: Riedman (2016).

Fuente: La Administración de Información de Energía (2017); Departamento de Seguridad Nacional (2010); Riedman (2016).

2.3. Evaluaciones de riesgo de desastres y vulnerabilidad

Una vez definidas las infraestructuras críticas y que su criticidad haya sido evaluada, el próximo paso son las evaluaciones de riesgo de desastres y vulnerabilidad para realizar la capacidad de recuperación crítica de la infraestructura. Estas evaluaciones son clave para comprender los riesgos y amenazas más importantes que enfrenta la infraestructura y para identificar los puntos débiles en los que pueden ocurrir interrupciones. Los hallazgos de las evaluaciones de riesgo de desastres y vulnerabilidad también proporcionan la base para diseñar y llevar a cabo medidas de resiliencia apropiadas. Idealmente, las evaluaciones de riesgo y vulnerabilidad se llevan a cabo a nivel de operador, siguiendo un enfoque metodológico estandarizado que permite comparar y extrapolar los hallazgos (Fisher y Gamper, 2017).

La Política Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2030 y el Plan Nacional de Desarrollo requieren que se realice un análisis de riesgo antes de hacer cualquier nueva inversión pública, ya sea en infraestructura crítica u otros proyectos (MIDEPLAN, 2014; CNE, 2016). El Ministerio de Planificación y Política Económica (MIDEPLAN) creó manuales de inversión que incluyen una orientación para la evaluación de peligros y riesgos, incluidos posibles riesgos climáticos. Las directrices de MIDEPLAN para las inversiones públicas también incluyen criterios de resiliencia, pero su integración real en la decisión de inversión depende de consideraciones de eficiencia económica. Además, la Ley de Control Interno requiere que los proveedores de infraestructura y las empresas establezcan sus propios sistemas institucionales de evaluación de riesgos (SEVRI) para identificar y analizar los riesgos que enfrentan sus operaciones.

La mayoría de los operadores en Costa Rica informaron que realizan evaluaciones de riesgos para su infraestructura. A menudo, estos se llevan a cabo en la fase de planificación de la nueva infraestructura, pero existen algunas buenas prácticas de evaluación de riesgos para la infraestructura actual. Por ejemplo, el Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI), lanzó recientemente una evaluación de riesgos para la infraestructura vial permanente bajo su responsabilidad, que más tarde se establecerá para servir de base para un plan de acción de resiliencia vial y un plan nacional para infraestructura vial anti clima. En algunos casos, las evaluaciones de riesgos también se llevan a cabo para la infraestructura permanente, para permitir la adaptación de los activos expuestos. Por ejemplo, como parte del programa "Hospital Seguro", el CCSS, calculó el costo de la modernización y, cuando fuera necesario, la reubicación de los hospitales expuestos. Utilizando el Índice de Seguridad Hospitalaria de la Organización Panamericana de la Salud [1], los hospitales bajo administración CCSS fueron priorizados para medidas de resiliencia, con la mayoría de estas medidas totalmente implementadas desde el lanzamiento del programa en 2006. A pesar de estas buenas prácticas, los operadores informaron que las evaluaciones de riesgo generalmente no se actualizan posteriormente, a pesar de que los cambios en el entorno circundante, pudieran exigirlo.

En algunos casos, la asequibilidad de los datos puede ser un desafío para comprender los riesgos a la infraestructura crítica. Por ejemplo, los conjuntos de datos hidrometeorológicos necesarios para comprender el alcance total de la exposición al peligro de los activos críticos de infraestructura requieren que los usuarios finales los compren a las agencias técnicas o instituciones de investigación pertinentes. Un sistema

[1] http://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_content&view=article&id=960:what-is-the-hospital-safety-index&Itemid=1252&lang=en

nacional para comprender los riesgos que apalancan los conjuntos de datos públicos y privados podría ser una ayuda significativa para comprender el alcance de las exposiciones y vulnerabilidades de la infraestructura crítica.

Además, en Costa Rica los resultados de las evaluaciones de riesgo realizadas por los operadores de infraestructura crítica no se comunican a los otros departamentos gubernamentales o partes interesadas relevantes (como por ejemplo, otros operadores de infraestructura crítica que dependen de la provisión de ciertos servicios para la continuidad de su negocio). Este intercambio limitado de información entre operadores de infraestructura crítica y con el gobierno impide que los operadores tomen las medidas de resiliencia más efectivas y dificulta un entorno de colaboración. El diálogo poco frecuente sobre los puntos débiles de los demás también puede hacer que las vulnerabilidades en los enlaces críticos pasen desapercibidas hasta que ocurre un desastre, lo que puede agravar el impacto del desastre en los sectores interdependientes. Mantener la información sobre las vulnerabilidades concentradas a nivel de operador impide que se diseñen políticas de resiliencia de infraestructura crítica que las aborden de manera efectiva. Además, la capacidad del gobierno para proporcionar soporte específico a los operadores merma si se ignora en dónde yacen las brechas de resiliencia de los operadores.

Aun cundo el flujo de información desde los operadores al gobierno central puede ser complejo, en la dirección opuesta, los flujos de información son más fluidos. La CNE lleva a cabo evaluaciones de riesgo de desastres a nivel nacional y local. Los resultados de estas evaluaciones, junto con la información sobre la exposición a los ataques terroristas se comunican a todos los operadores de infraestructura crítica en Costa Rica (OCDE, *de próxima publicación a*).

Conclusión

Varias políticas de Costa Rica estipulan el riesgo de desastres y las evaluaciones de riesgos como base para el diseño de medidas efectivas de resiliencia. Las evaluaciones de riesgo son obligatorias para todas las nuevas inversiones en infraestructura pública, y los operadores deben crear sus propios sistemas institucionales de evaluación de riesgos. MIDEPLAN brinda orientación técnica para garantizar la coherencia entre las inversiones. Si bien las evaluaciones de riesgos están ampliamente estipuladas, la mayoría de los operadores informan haber efectuado evaluaciones de riesgo para nueva infraestructura, y en ocasiones también para los activos permanentes. Además, el CNE realiza evaluaciones de riesgo de desastres a nivel nacional y local.

A pesar de la disponibilidad de evaluaciones de riesgos y, en cierta medida, también de evaluaciones de riesgo de desastres a nivel de operador y gobierno, los canales de comunicación para compartir información sobre riesgos y vulnerabilidad en Costa Rica podrían mejorarse significativamente. Si bien el gobierno comunica el riesgo de desastre e información sobre riesgos a los operadores, los operadores tienden a guardar la información que poseen para ellos mismos. La falta de canales de comunicación salvaguardados, como las plataformas intersectoriales de intercambio de información y cooperación, y los precios asociados a la solicitud de información contribuyen a esto.

Compartir información riesgos con otros sectores permitiría a los operadores tener en cuenta los puntos débiles en las respectivas cadenas de suministro de los demás, lo que a su vez contribuirá a la continuidad de los servicios de los que ellos mismos dependen. El intercambio de información de riesgos con el gobierno, permitiría el diseño de políticas de resiliencia de infraestructura crítica focalizada que consideren las vulnerabilidades de los operadores y la exposición a riesgos.

2.4. Arreglos de gobernanza

Todo arreglo de gobernanza efectivo es un elemento clave para permitir la resiliencia de la infraestructura crítica. Es crucial definir claramente las funciones y responsabilidades de todos los interesados, desde los operadores de infraestructura crítica hasta el gobierno, como parte del marco de políticas que respalda la capacidad de recuperación de la infraestructura crítica (Fisher y Gamper, 2017).

2.4.1. Propiedad de la infraestructura crítica en Costa Rica

Existen varios modelos para la propiedad de la infraestructura crítica. Si bien en algunos países, la mayoría de las infraestructuras críticas son propiedad de gobiernos nacionales o sub-nacionales, y son ellos quienes los operan, en otros países, por el contrario, es el sector privado el operador de la mayoría de las infraestructuras críticas. Las asociaciones público-privadas (PPP) constituyen otro modelo para distribuir las responsabilidades de las operaciones de infraestructura crítica (Hawkesworth, 2011; OCDE, 2015c).

La Tabla 2.1 ilustra que en Costa Rica la gran mayoría de la infraestructura crítica es operada públicamente. Las empresas privadas no juegan un papel importante como operadores de infraestructura crítica en Costa Rica, aunque está surgiendo cierta participación del sector privado, especialmente en el sector de las telecomunicaciones y, en cierta medida, también en el sector de la energía. Hay una pequeña cantidad de hospitales, escuelas y caminos comercialmente administrados.

En el sector energético, el Grupo Instituto Costarricense de Electricidad, Grupo ICE) genera la mayor parte del suministro eléctrico total de Costa Rica. Se permite la generación de electricidad privada, pero la distribución solo es posible a través del proveedor nacional de servicios de electricidad y telecomunicaciones, el Grupo ICE. Como consecuencia, alrededor del 80 por ciento de la electricidad en Costa Rica es distribuida por ICE o la segunda subsidiaria del Grupo ICE, la Compañía Nacional de Energía y Luz (CNFL). El resto de la distribución de electricidad es administrado por empresas y cooperativas municipales, como la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) y la Junta Administrativa del Servicio Eléctrico Municipal de Cartago, (JASEC). La refinería y distribución de petróleo al por mayor y sus derivados es administrada por la Refinadora Costarricense de Petróleo, RECOPE) (OCDE, 2016a)

En el sector costarricense de telecomunicaciones, el rol y el compromiso del sector privado es más pronunciado: además del ex monopolista estatal (Grupo ICE), dos empresas privadas brindan servicios de telecomunicaciones por teléfono móvil (Claro Costa Rica CR y Telefónica de Costa Rica TC SA Movistar), once compañías están activas en los mercados de telefonía IP y más de veinte proporcionan acceso a Internet en todo Costa Rica (OCDE, 2016a; SUTEL, 2016).

En el sector de la salud en Costa Rica, la Caja Costarricense de Seguro Social, (CCSS), una institución pública autónoma, opera la mayoría de los hospitales, incluidos tres hospitales nacionales, seis hospitales especializados, siete hospitales regionales y trece hospitales municipales. El CCSS también opera el Banco Nacional de Sangre y una clínica de oftalmología. Además de los hospitales provistos por la CCSS, existen algunos hospitales privados, como los cuatro más grandes, el Hospital CIMA, la Clínica Bíblica, la Clínica Católica y el Hospital Clínica UNIBE, todos ubicados en la capital San José y pequeñas clínicas (del Rocío Sáenz et al., 2011).

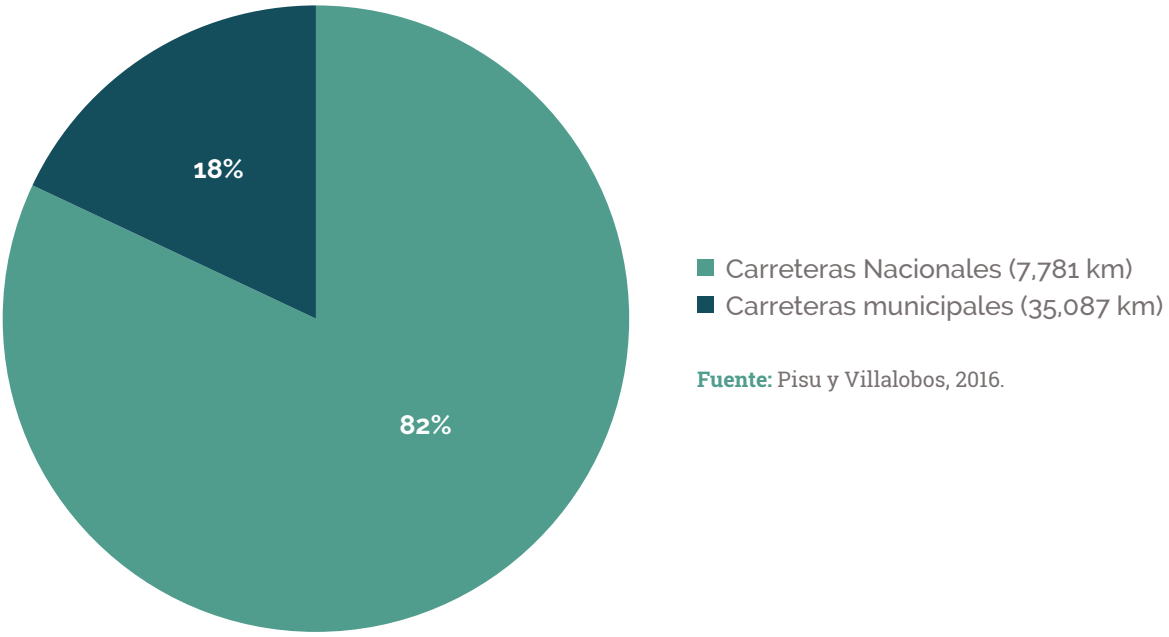
El sector de transporte costarricense es predominantemente de propiedad y gestión pública. Las siguientes tres empresas estatales —el Instituto Costarricense de Puertos del Pacifico (INCOFER), el Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP) y la Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente

Atlántica de Costa Rica, JAPDEVA)— son los operadores dominantes de la infraestructura de transporte marítimo y ferroviario. Las responsabilidades para el suministro y la gestión de la red vial costarricense se comparten entre el Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI) y los gobiernos municipales (Figura 2.4).

En Costa Rica, los sistemas de agua y alcantarillado son de propiedad pública. El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (A y A) junto con la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) sub-nacional, operan los sistemas urbanos de agua y alcantarillado en todo el territorio de Costa Rica. En áreas rurales, más de 1500 Asociaciones Administrativas de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados comunales de Costa Rica (ASADAS) y los (Comités Administradores de Acueductos Rurales, (CAAR) operan el suministro de agua y sistemas de alcantarillado (Bower, 2013). El Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) opera los sistemas de drenaje y riego de agua en Costa Rica (Bower, 2013).

En el sistema educativo costarricense, la mayoría de las más de 4000 escuelas del país son públicas, con al menos una escuela primaria y secundaria pública ubicada en cada comunidad. Solo existen unas pocas escuelas privadas. Además, hay seis universidades públicas en Costa Rica y varias universidades privadas. El Ministerio de Educación Pública (MEP) supervisa las escuelas públicas y se asegura que las instalaciones educativas estén diseñadas para soportar eventos peligrosos (UNISDR, 2008; OCDE, 2017).

Figura 2.4. Red de carreteras de Costa Rica: propiedad por jurisdicción



Fuente: Pisu y Villalobos, 2016.

Tabla 2.1. Operadores de infraestrutura crítica en Costa Rica

Sector	Operador	Propietario
Electricidad y telecomunicaciones	Grupo ICE	Nacional público
Electricidad y telecomunicaciones	Instituto Costarricense de Electricidad, ICE	Nacional público
Telecommunications	Radiográfica Costarricense, RACSA	Nacional público
Electricidad	Compañía Nacional de Fuerza y Luz, CNFL	Nacional público
Electricidad y telecomunicaciones; sistemas urbanos de aguas	Empresa de Servicios Públicos de Heredia, ESPH	Subnacional público
Electricidad y telecomunicaciones	Junta Administrativa del Servicio Eléctrico Municipal de Cartago, JASEC	Subnacional público
Electricidad generación	Múltiples pequeñas empresas privadas (E.j. CoopeAlfaro Ruiz; Coopelesca R.L; COOPESANTOS)	Privado
Refinería y distribución de Petróleo	Refinadora Costarricense de Petróleo, RECOPE	Nacional público
Telecomunicaciones, internet	Más de treinta compañías privadas	Privado
Instalaciones de salud	Caja Costarricense de Seguro Social, CCSS	Nacional público
Sistemas de Agua y alcantarillado	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, AyA	Nacional público
Sistemas de Agua y Riego	Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Saneamiento, SENARA	Nacional público
Sistemas de Agua y Alcantarillado	Asociaciones administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados comunales, ASADAS	Subnacional público
Sistemas de Agua y Alcantarillado	Comités Administradores de Acueductos Rurales, CAARs	Subnacional público
Ca. 20% de la red vial	Consejo Nacional de Vialidad, CONAVI	Nacional público
Ca. 80% de la red vial	Municipalidades	Subnacional público
Ferrocarriles y transporte ferroviario	Instituto Costarricense de Ferrocarriles, INCOFER	Nacional público
Puertos marítimos del Pacífico	Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico, INCOP	Nacional público
Puertos Marítimos del Caribe	Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica de Costa Rica, JAPDEVA	Nacional público
Sector Educativo	Ministerio de Educación Pública, MEP	Público nacional

Fuente: Bower, 2013; OECD, 2016a; SUTEL, 2016; Pisu y Villalobos, 2016;
Respuesta a la Encuesta de la OCDE 2017 sobre la gobernanza de la infraestructura crítica.

Conclusión

Esta sección mostró que la mayoría de la infraestructura crítica en Costa Rica es de propiedad pública. Las empresas privadas están comenzando lentamente a desempeñar un papel como operadores de infraestructura crítica en Costa Rica, por ejemplo, en el sector de las telecomunicaciones y, en cierta medida, también en el sector de la energía.

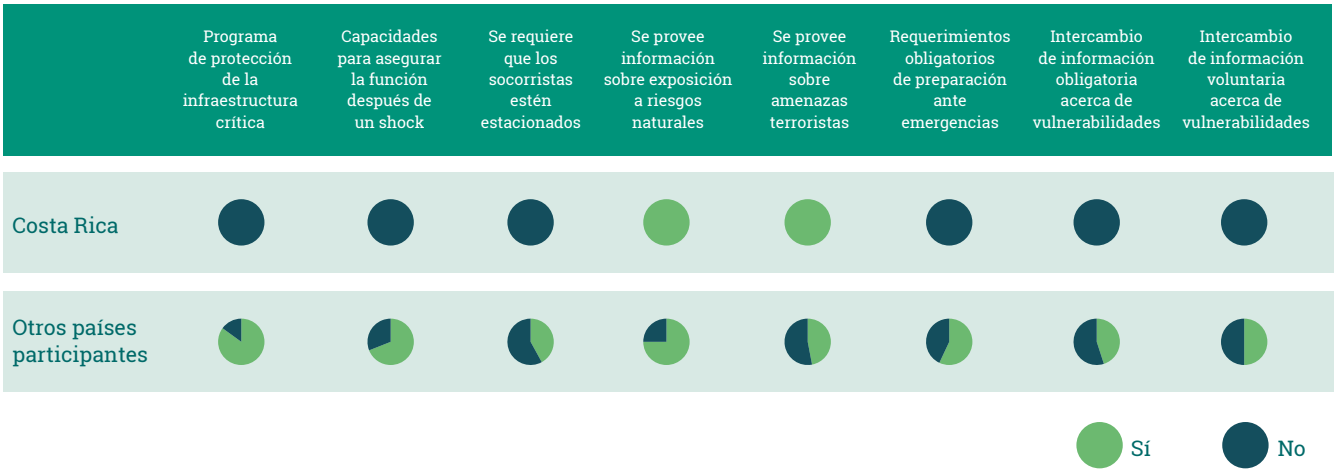
Tener un panorama general de los principales actores que operan la infraestructura crítica, constituye una base importante que le permitirá al gobierno diseñar las políticas de resiliencia de la infraestructura crítica que tomen en cuenta las especificidades sectoriales.

2.4.2. Marco de políticas que gobierna la resiliencia de infraestructura crítica

Un marco legal robusto es una herramienta importante que permite acciones conjuntas y coordinadas para fortalecer la resiliencia de la infraestructura crítica. Se pueden utilizar los reglamentos y políticas para alentar a los operadores a integrar la resiliencia en la fase de diseño y en las inversiones en nueva infraestructura, así como en la gestión y el uso de la infraestructura permanente. Una sólida base legal permite un enfoque sistémico para la resiliencia de la infraestructura crítica y proporciona la base para la coordinación, el intercambio de información y la acción colaborativa entre los operadores y el gobierno. Idealmente, una estrategia nacional integral para infraestructura crítica proporciona el marco común, basándose en una evaluación de criticidad e interdependencia de la infraestructura crítica y asignando responsabilidades claras (Fisher y Gamper, 2017). Los resultados de la encuesta reciente entre los países que se adhirieron a la Recomendación de la OCDE sobre la gobernanza de los riesgos críticos muestran que veintinueve países cuentan con una estrategia o programa de recuperación de la infraestructura crítica (CIP), mientras que solo cinco no (incluido Costa Rica) (Figura 2.6).

Aun cuando Costa Rica no ha adoptado una estrategia o plan nacional de resiliencia de infraestructura crítica específica, varios documentos de políticas ofrecen información sobre

Figure 2.5. Instantánea: resiliencia de infraestructura crítica en Costa Rica



Note: Los datos de la Encuesta de la OCDE sobre la gobernanza de los riesgos críticos solo están disponibles para 32 países de la OCDE más Colombia y Costa Rica.

Fuente: Encuesta de la OCDE sobre la gobernanza de los riesgos críticos.

los requisitos para la resiliencia de la infraestructura crítica como la Ley Nacional 8488 sobre Emergencias y Prevención de Riesgos que proporciona el marco general para la gestión del riesgo de desastres, y estipula que los operadores deben contar con sus propios planes de gestión de emergencias. Los componentes reales que se incluirán en los planes de emergencia no se explican con más detalle. La Ley de Control Interno General requiere que los proveedores de infraestructura y las empresas establezcan sistemas institucionales de evaluación de riesgos (SEVRI). Los resultados de SEVRI deben proporcionar la base para el diseño de planes de continuidad del negocio que aseguren la continuidad del servicio, considerando medidas apropiadas para un retorno rápido a las condiciones previas al desastre. La Política Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2030 y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo obligatorio 2016-2020 hacen hincapié en que los operadores de infraestructura pública deben tomar decisiones basadas en el riesgo y deben tomar los pasos necesarios para reducir los riesgos que enfrentan, incluso a través de la compra de un seguro contra riesgos. El Plan Nacional de Desarrollo y el Plan Nacional de Inversiones también enfatizan que las capacidades adaptativas y de gestión del riesgo de desastres deben fortalecerse continuamente y que todos los nuevos proyectos de infraestructura deben cumplir con los objetivos de resiliencia. Para el futuro, Costa Rica también tiene la intención de desarrollar una Estrategia Nacional de Seguridad Cibernética siguiendo el ejemplo de la Estrategia Interamericana de Seguridad Cibernética, y un plan para inversiones a prueba de clima en el sector vial y del transporte (Zaballos y Jeun, 2016).

Conclusión

Esta sección mostró que el conjunto de políticas sobre infraestructura crítica en Costa Rica enfatiza la necesidad de construir resiliencia, destacando el rol clave de los operadores. Las políticas abordan algunos aspectos importantes de la resiliencia de la infraestructura crítica, como la necesidad de que los operadores evalúen sus riesgos, y lleven a cabo medidas adecuadas de prevención y mitigación del riesgo de desastres. Sin embargo, la orientación disponible y las obligaciones impuestas a los operadores, los reguladores y los responsables de la formulación de políticas carecen del nivel de detalle y profundidad que lleven a una política de resiliencia de infraestructura crítica nacional. Por ejemplo, si bien es necesario que los edificios públicos establezcan planes de gestión de emergencias, la orientación sobre el contenido real y la calidad de estos planes es limitada. Además, no se estipula una evaluación central de criticidad e interdependencia, lo cual es un elemento integral de las estrategias de resiliencia de infraestructura crítica, en muchos países de la OCDE. Del mismo modo, los mecanismos de intercambio de información y las asociaciones entre los operadores y el gobierno no están incluidos en las disposiciones existentes.

2.4.3. Responsabilidades para la resiliencia de la infraestructura crítica

En Costa Rica, las responsabilidades de la gestión de riesgo de desastres se fundamentan en el principio de solidaridad, pero en última instancia son los propios operadores los responsables de llevar a cabo medidas de resiliencia adecuadas para evitar interrupciones en los negocios. Aunque varios ministerios sectoriales y autoridades de supervisión tienen roles de supervisión regulatoria, el marco legal costarricense no estipula claramente las responsabilidades para hacer cumplir los objetivos de resiliencia. La Contraloría General de la República (CGR) se encarga de monitorear el cumplimiento del requisito de implementar sistemas específicos de análisis institucional de riesgos (SEVRIS). Hay buenas señales de que el Contralor General está asumiendo cada vez más este papel, ilustrado en un reciente informe especial de auditoría sobre el estado de la prevención en el sector vial nacional con la intención de evaluar la implementación del Plan Nacional de Gestión de Riesgos (CGR, 2017). Los bomberos son responsables de verificar la disponibilidad de los planes de gestión de emergencias, pero ninguna organización se encarga de verificar su contenido o supervisar la adopción de planes de continuidad del negocio. El CNE supervisa la implementación efectiva de la Ley Nacional 8488 sobre Emergencias y Prevención de Riesgos, pero no se le ha otorgado una responsabilidad específica para hacer cumplir las estipulaciones de resiliencia de la infraestructura crítica.

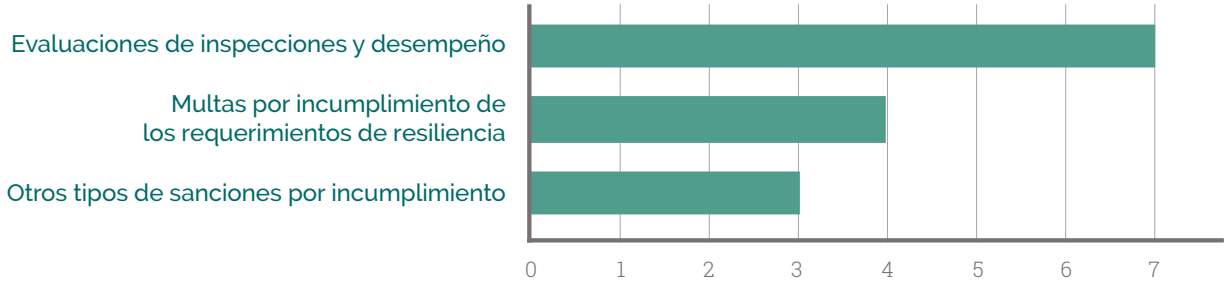
No hay duda que los propietarios y operadores poseen un interés inherente en proteger sus activos y garantizar la continuidad del negocio, los recursos disponibles son limitados y las decisiones de invertir en resiliencia y protección se sopesan frente a otras necesidades de inversión con rendimientos más inminentes. La falta de una institución de nivel central con el mandato claro de promover la resiliencia de la infraestructura crítica, dificulta el logro de las expectativas en la implementación de políticas. En muchos países de la OCDE, la agencia de protección civil o el ministerio del interior, es a menudo la institución encargada también de la gobernanza de los riesgos críticos, y además tiene la función de salvaguardar la resiliencia crítica de la infraestructura. En algunos países, como España[2] y el Reino Unido[3], los centros específicos de protección de infraestructura crítica desempeñan esta función. En algunos países de la OCDE, como Estonia, Francia, Letonia, Noruega y Suecia, se llevan a cabo inspecciones periódicas y evaluaciones del desempeño para verificar el cumplimiento con los objetivos de resiliencia. En caso de incumplimiento, los operadores pueden ser penalizados, con una multa entre otras.

No obstante, en Costa Rica existen buenas prácticas de los actores que han traducido en acción los objetivos de resiliencia descritos en estas políticas. El Grupo ICE y el CCSS, por ejemplo, han adoptado medidas de resiliencia que incorporan los principios de la Recomendación de la OCDE sobre la gobernanza de los riesgos críticos. Las áreas de buenas prácticas abarcan desde mecanismos de financiación ex ante de riesgos (véase también la sección 2.1.6 sobre financiación de resiliencia de infraestructura crítica) hasta iniciativas de resiliencia en toda la empresa ampliamente aceptados por parte de los interesados de alto nivel (recuadro 2.3). Recientemente, algunos operadores han comenzado a desarrollar medidas de resiliencia para su infraestructura. Como ilustración, el operador de puertos del Pacífico INCOP, está desarrollando actualmente una estrategia de continuidad del negocio, la cual será implementada una vez que sea aprobada por su junta ejecutiva. Los gerentes de riesgos de diversos sectores, incluidos ICE, CCSS y CONAVI, participan en capacitaciones y talleres internacionales. En algunos sectores de infraestructura crítica, la traducción

[2] Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas (CNPIC).

[3] Centre for the Protection of National Infrastructure (CPNI).

Figura 2.6. Hacer cumplir los requisitos de resiliencia para infraestructura crítica



Nota 1: Respuestas recibidas: 13 de los 14 países de la OCDE que respondieron. **Nota 2:** Otros tipos de sanciones por incumplimiento pueden incluir: revocar una licencia operacional o la eliminación temporal del servicio hasta que se cumplan los requisitos.

Fuente: Encuesta de la OCDE sobre infraestructura crítica.

completa de los requisitos de resiliencia estipulados sigue siendo un desafío. Si bien los operadores generales informaron que la adopción de medidas no estructurales es alta o, está cuando menos, planificada para acciones futuras, las inversiones en medidas estructurales son menos frecuentes. En parte, esto está vinculado a la escasez crónica de presupuesto, lo que también contribuye a los bajos niveles de mantenimiento informados en algunos sectores, como los sectores de carreteras, agua y alcantarillados. Los recientes huracanes Otto y Nate han agravado esta situación, ya que la reanudación de los servicios básicos consume los recursos financieros necesarios para las medidas de mantenimiento y adaptación.

Conclusión

En Costa Rica, la noción de solidaridad es el elemento clave que impulsa la implementación de medidas de resiliencia a nivel de operador. En el gobierno central, ninguna institución está encargada de supervisar la implementación general de políticas de resiliencia de la infraestructura crítica. El Contralor General de la República desempeña un papel en este sentido, aun cuando al CNE no se le ha otorgado una responsabilidad específica para hacer cumplir las disposiciones de recuperación de la infraestructura crítica. Esto difiere de la práctica en la mayoría de los países de la OCDE, donde hay una institución líder designada para supervisar la resiliencia de la infraestructura crítica, a menudo equipada con una caja de herramientas con medidas para su aplicación.

Los operadores tienen un interés en garantizar la continuidad de sus operaciones, pero los recursos son finitos y las inversiones en resiliencia compiten con otras necesidades de inversión que podrían generar retornos más inminentes. Sin una institución de gobierno central que tenga el mandato claro de hacer cumplir la resiliencia de la infraestructura crítica, las consideraciones de eficiencia pueden tomar la delantera, arriesgando la falta de fondos para invertir en resiliencia.

En Costa Rica, algunos operadores han comenzado a implementar medidas integrales de resiliencia. Sin embargo, la mayoría señaló que hay espacio para adoptar nuevas medidas. Si bien en general muchos operadores llevan a cabo o planifican medidas no estructurales (capacitaciones para los funcionarios de resiliencia, planes de emergencia y planes de continuidad del negocio), las inversiones en medidas estructurales, incluida la reingeniería de la infraestructura crítica en riesgo, son menos frecuentes. Algunos operadores también han establecido fondos de contingencia propios, además de asumir paquetes de seguros integrales, para afrontar los costos de su recuperación ante desastres. Otros, por el contrario, no han tomado medidas ex ante, y dependen casi exclusivamente de la asistencia pública para su recuperación de desastres.

Recuadro 2.3. Enfoque en buenas prácticas: la Caja Costarricense del Seguro Social y el Instituto Costarricense de Electricidad

La Caja Costarricense de Seguro Social, CCSS y el Grupo Instituto Costarricense de Electricidad, (Grupo ICE) implementaron un programa de obras notables destinadas a mejorar la resiliencia de la infraestructura bajo su responsabilidad. En ambos casos, los funcionarios de resiliencia buscan continuamente reforzar estos programas, participando también en capacitaciones e intercambios internacionales.

Reconociendo la necesidad de garantizar la resiliencia de los hospitales y centros de salud bajo su gestión, el **CCSS** creó en 2006 el programa de Política Institucional de Hospital Seguro. El programa describe disposiciones para aumentar la resiliencia de su infraestructura, incluidos las redundancias en caso de interrupciones en la cadena de suministro. Como parte del programa, el CCSS calculó el costo de un reacondicionamiento y, cuando fuera necesario, la reubicación de los hospitales expuestos. Utilizando el Índice de Seguridad Hospitalaria de la Organización Panamericana de la Salud[4], los hospitales bajo la administración de CCSS fueron priorizados según sus medidas de resiliencia, con la mayoría de estas medidas concluidas desde el lanzamiento del programa. La priorización también consideró los posibles efectos socioeconómicos por la pérdida de una instalación.

Además, el CCSS lleva a cabo evaluaciones de interdependencia para desarrollar medidas que permitan el funcionamiento eficaz de sus hospitales, incluso cuando se interrumpen servicios críticos como el agua o la electricidad. Los resultados de la evaluación se utilizan para respaldar los planes de continuidad del negocio y desarrollar redundancias y capacidades de respaldo, por ejemplo, sistemas de energía de respaldo independientes y tanques de agua en el sitio. El CCSS también ha implementado una estrategia integral de financiamiento de la resiliencia que incluye fondos destinados a medidas de resiliencia, seguros contra riesgos y un fondo de contingencia para financiar esfuerzos de recuperación de desastres que exceden los desembolsos del seguro.

Del mismo modo, el proveedor de servicios de electricidad y telecomunicaciones **(Grupo ICE)**, se ha destacado por prestarle gran atención a la resiliencia de su infraestructura. Conjuntamente con el Centro de Coordinación para Operaciones de Emergencia, el Grupo ICE creó una unidad específicamente encargada de garantizar la resiliencia de sus actividades, incluida la eliminación de perturbaciones y la recuperación de cualquier activo dañado. Además, el Centro de Coordinación puede intervenir para contribuir a los esfuerzos más amplios de recuperación de desastres, supervisados por la Comisión Nacional de Emergencia. Luego de interrupciones importantes en la provisión de energía o telecomunicaciones, el Centro de Coordinación organiza talleres de lecciones aprendidas, en los que se discuten las buenas prácticas y los desafíos. El objetivo de estos talleres es permitir mejoras continuas en asuntos de resiliencia.

Un comité corporativo superior define la importancia de la infraestructura de ICE, reflejando la aceptación generalizada de los interesados de alto nivel, y priorizando los activos para concentrar los esfuerzos de resiliencia. Los mapas de activos georreferenciados que consideran las interdependencias dentro de Costa Rica están en desarrollo. Se conocen las interdependencias entre los sistemas eléctricos a través de los sistemas integrados de electricidad del Sistema de Interconexión Eléctrica de América Central (SIEPAC), con redundancias establecidas. Esto contribuyó a la rápida recuperación de la provisión de electricidad luego del apagón de Centroamérica en julio de 2017, que en Costa Rica fue sustancialmente más corto que en otros países a lo largo de la línea de transmisión compartida. El Grupo ICE también implementó una estrategia integral de seguro contra riesgos. La experiencia de desastres pasados ha ilustrado los beneficios de adquirir un seguro contra riesgos, y los desembolsos contribuyen a la pronta recuperación de los activos dañados y, por lo tanto, evitan interrupciones en el suministro de energía en el largo plazo.

Fuente: Misión de investigación de la OCDE en 2018 en Costa Rica.

[4] http://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_content&view=article&id=960:what-is-the-hospital-safety-index&Itemid=1252&lang=en

2.4.4. Arreglos de cooperación para la gobernanza de la resiliencia de la infraestructura crítica

La existencia de mecanismos adecuados de intercambio de información entre el gobierno y los operadores crea confianza y permite el diseño de políticas de resiliencia de infraestructura crítica que dan cuenta de las brechas reales de resiliencia y las necesidades sociales. Los mecanismos de intercambio de información centrados en la resiliencia y las plataformas de cooperación son herramientas valiosas para ayudar a los operadores a priorizar los objetivos de resiliencia según las necesidades sociales y a coordinar acciones, incluso en casos donde la competencia puede obstaculizar el diálogo. Al mismo tiempo, los acuerdos de cooperación y las alianzas pueden crear presión entre iguales lo cual es útil para aumentar la resiliencia en todos los sectores críticos. Idealmente, tales plataformas también permiten el diseño de acuerdos de asistencia mutua y prevén el intercambio de buenas prácticas y lecciones aprendidas posteriormente a las interrupciones (Fisher y Gamper, 2017; OCDE, *próximamente b*).

Cada vez se hacen más esfuerzos por involucrar a los operadores en el diálogo intersectorial y en la planificación de eventos extremos en Costa Rica. Algunos, pero no todos los operadores públicos de infraestructura crítica están representados en el Centro de Operaciones de Emergencia (COE), para contribuir a la respuesta ante desastres y a las medidas de recuperación. Posterior a la recuperación de desastres, el CNE organiza talleres para repasar las lecciones aprendidas, en donde todos los interesados, incluidos los operadores que participan en los esfuerzos de recuperación de desastres se reúnen para analizar los factores de éxito. Estos talleres generalmente no se utilizan para analizar los cuellos de botella y los desafíos que deben superarse para una recuperación más efectiva, ni las lagunas en las medidas preventivas. Una vez al año, el Foro Nacional sobre Riesgos reúne a todas las partes interesadas del sistema nacional de gestión de riesgos, incluidos los representantes de los sectores designados como infraestructura crítica. Además, el recién creado Comité de Alianza Público-Privada (PPP) para la Continuidad del Negocio y la Gestión del Riesgo (PPI), que incluye operadores de infraestructura crítica y representantes del sector privado fomentan el intercambio.

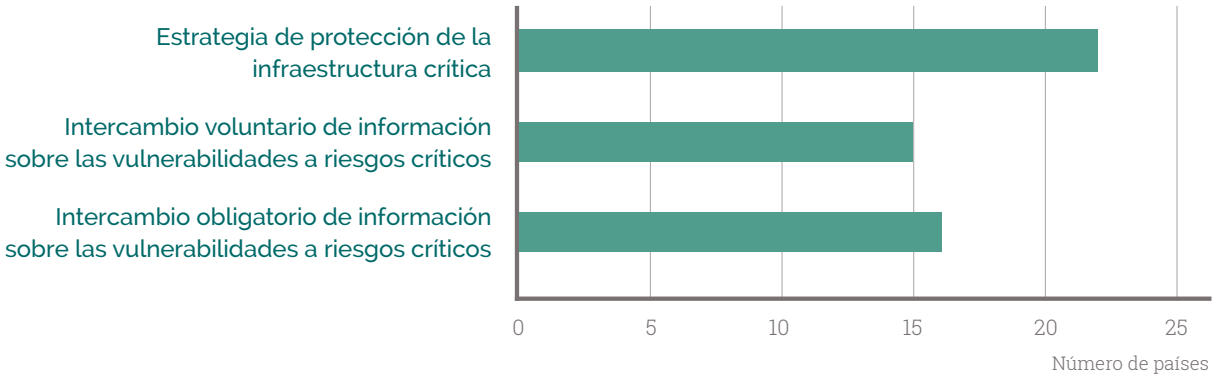
Las plataformas intersectoriales y los mecanismos de planificación disponibles en Costa Rica son características muy útiles del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo, pero tienen un enfoque mucho más amplio que sólo la capacidad de recuperación de la infraestructura crítica. Su alcance más amplio dificulta que sean utilizados como mecanismos seguros de intercambio de información entre los operadores y el gobierno, en el que incluso se pueden discutir temas delicados. En muchos países donde existen plataformas de infraestructura críticas intersectoriales, existen salvaguardas específicas para proteger la información confidencial.

Además de las plataformas intersectoriales más amplias, existen algunos Comités Sectoriales de Gestión del Riesgo de Desastres. Estos comités sectoriales reúnen a representantes de las distintas partes de cada sector, por ejemplo, el comité del sector del transporte reúne a representantes de los puertos, aeropuertos y otros modos de transporte para coordinar mejor las acciones entre cada uno. En el comité del sector educativo, representantes de diversas autoridades educativas, incluyendo el Ministerio de Educación y el Instituto Nacional de Aprendizaje, junto con el CNE, coordinan el desarrollo de medidas coherentes de gestión del riesgo de desastres en el sector educativo. A pesar de las plataformas existentes, en Costa Rica, el acceso a información relevante para la implementación de medidas efectivas de resiliencia de infraestructura crítica sigue siendo un desafío complejo. No está garantizado el Intercambio de información entre operadores y agencias gubernamentales, por ejemplo, del CNE

y entre los operadores de infraestructura crítica, muchos de los cuales son de propiedad pública en Costa Rica. En algunos casos, la información solo puede obtenerse mediante el pago de tarifas o después de varios recordatorios, mientras que en otros casos la calidad de la información ha sido citada como una preocupación (CFR, 2017). A veces, el intercambio es más directo, depende de los canales de comunicación informales y los contactos establecidos en las plataformas intersectoriales más amplias disponibles, como el Foro Anual Nacional de Riesgos. Después del desastre, algunos operadores, como el Grupo ICE, también participan en los esfuerzos de recuperación que van más allá de la restauración de sus propios activos afectados.

En muchos países de la OCDE, las estrategias de protección de la infraestructura crítica han demostrado ser útiles para involucrar a los operadores y al gobierno en un diálogo regular y en el intercambio de información. Los resultados de una encuesta reciente sobre la gobernanza de riesgos críticos, llevada a cabo en el proceso de informar sobre el progreso en la implementación de la Recomendación del Consejo de la OCDE sobre gobernanza de riesgos críticos (OCDE, 2014b) mostraron que en veintidós países una estrategia nacional de resiliencia de la infraestructura crítica proporciona la base para la programación de reuniones regulares entre las autoridades responsables y los operadores para asegurar el intercambio adecuado y regular de información relevante (Figura 2.7). En algunos países, donde el intercambio de información relevante para la resiliencia de la infraestructura crítica no es obligatorio, se produce el intercambio voluntario de información. En tales casos, una estrategia general nacional de resiliencia de la infraestructura crítica puede ser un punto de referencia útil para fomentar el intercambio regular y la participación de las partes interesadas (Recuadro 2.3). Los acuerdos de ayuda mutua complementan el intercambio de información sobre vulnerabilidades en algunos países. En los Estados Unidos y Canadá, por ejemplo, los proveedores de electricidad deben contar con planes de asistencia mutua. En el Reino Unido, el sector del agua tiene un acuerdo de ayuda mutua para toda la industria que permite el intercambio de recursos en caso de interrupciones de la infraestructura, para cumplir con la obligación de proporcionar suficiente agua potable a los hogares (Asgary et al., 2017; Cabinet Office , 2016).

Figura 2.7. Alianzas con operadores de infraestructura crítica



Nota: Respuestas recibidas: 29 de 34 adherentes que respondieron.

Fuente: Encuesta OCDE sobre la Gobernanza de Riesgos Críticos.

Recuadro 2.4. Estrategia nacional y plan de acción para la infraestructura crítica como herramienta para fomentar asocios en Canadá

La Estrategia Nacional para Infraestructura Crítica establece la dirección para mejorar la resiliencia de la infraestructura crítica de Canadá contra todos los peligros actuales y emergentes. Proporciona el marco para un enfoque de colaboración y describe los mecanismos para mejorar el intercambio de información y la protección de la información entre los factores clave necesarios para apoyar y mejorar la resiliencia de la infraestructura crítica en Canadá. El Plan de Acción de apoyo para Infraestructura Crítica (2014-2017) establece elementos de acción para los objetivos estratégicos de la Estrategia Nacional.

A fin de implementar el objetivo de crear asociaciones, la Estrategia prevé la creación de diez redes sectoriales de nivel central para cada uno de los sectores de infraestructura crítica, integrando los mecanismos de coordinación y consulta existentes. Como resultado, las autoridades gubernamentales centrales y sub-nacionales relevantes, así como las asociaciones nacionales y los sectores de infraestructura crítica han establecido diez redes sectoriales (Tabla 1). Estas redes sirven como foros para identificar conjuntamente los peligros y amenazas y utilizar la experiencia colectiva en la materia para abordarlos. Además, las redes facilitan el intercambio de buenas prácticas para fortalecer la resiliencia de la infraestructura crítica. Para salvaguardar la información compartida a través de estas redes, los interesados establecen protocolos de red específicos.

REDES SECTORIALES DE INFRAESTRUCTURA CRÍTICA DE CANADÁ

Foro Nacional Intersectorial
Membresía: operadores, gobierno (central y subnacional)

Energía y servicios	Tecnología información y comunicación
Finanzas	Salud
Alimentos	Agua
Transportes	Seguridad
Gobierno	Manufactura

Fuente: Seguridad Pública de Canadá (2015)

Se ha establecido un Foro nacional intersectorial general que agrupa a representantes de las diez redes sectoriales. El foro se reúnes una vez al año, para promover el intercambio de información y la colaboración en materia de resiliencia empresarial a través de las redes del sector. También es el lugar principal para abordar interdependencias entre jurisdicciones y sectores.

Fuente: Seguridad Pública Canadá, 2015a; Seguridad Pública Canadá, 2015b.

Conclusión

Esta sección ilustra cómo se están implementando algunos esfuerzos por involucrar a los operadores y al gobierno en el diálogo intersectorial en Costa Rica. Los operadores y el gobierno se reúnen anualmente en el Foro Nacional de Riesgos, y el Comité de PPP para la Continuidad del Negocio y la Gestión del Riesgo se reúnen cada vez más seguido. Además, los operadores están representados en el COE para garantizar una respuesta y recuperación de desastres efectiva.

Estas plataformas son elementos valiosos del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Costa Rica, pero su enfoque difiere del de los mecanismos de intercambio de información creados específicamente para el intercambio seguro de información entre los operadores y el gobierno. La audiencia más amplia del Foro Nacional de Riesgos y el Comité PPP para la Continuidad del Negocio y la Gestión de Riesgos los hacen menos adecuados para el intercambio seguro de información entre los operadores y el gobierno, en los que incluso se discuten temas delicados. El COE, por otro lado, tiene una audiencia menor, pero se enfoca en coordinar la respuesta de emergencia y la recuperación. Los comités sectoriales son un buen punto de partida para el intercambio entre los operadores y el gobierno, pero todavía resultan limitados para el intercambio dentro del sector de infraestructura respectivo. Del mismo modo, la asistencia que brindan algunos operadores después de un desastre podría servir como punto de partida para la adopción de acuerdos de ayuda mutua complementarios a los acuerdos de intercambio de información.

2.5. Financiamiento de la resiliencia de la infraestructura crítica

Hacer que la infraestructura crítica se vuelva resistente tiene un costo. Para garantizar que se dé prioridad a la resiliencia y que los operadores implementen las medidas necesarias, se necesitan acuerdos de financiación adecuados. Cuando gran parte de la infraestructura crítica es de propiedad pública, los gobiernos hacen bien en garantizar la resiliencia de nuevas inversiones en infraestructura pública y desarrollar soluciones de financiación para la rehabilitación de la infraestructura permanente a fin de evitar un gasto público elevado en la recuperación de la infraestructura después de un desastre. Al mismo tiempo, puede resultar desafiante alentar a los operadores para que asuman los costos adicionales de invertir en mayores niveles de resiliencia, ya que requiere de compensaciones y podrían no producir rendimientos inmediatos (Fisher y Gamper, 2017).

En Costa Rica, varios documentos de política señalan la necesidad de destinar fondos suficientes para la resiliencia de la infraestructura crítica. El Plan Nacional de Inversiones, el Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018, y la Política Nacional de Gestión de Riesgos requieren que las nuevas inversiones públicas cumplan con los objetivos de resiliencia y que las brechas de resiliencia existentes en la infraestructura pública permanente estén cerradas. Además, la Ley 8488 estipula que los recursos deben asignarse a las medidas de gestión del riesgo de desastres en función de los resultados de las evaluaciones del riesgo de desastres (MIDEPLAN, 2014; MIDEPLAN, 2016).

Sin embargo, al final del día, cada operador es responsable de financiar sus propias medidas previa la gestión del riesgo de desastres. Algunos operadores, como la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), la CCSS y el Grupo ICE, por ejemplo, tienen fondos específicos reservados para realizar evaluaciones de riesgos y llevar a cabo medidas de resiliencia. Otros, incluidos CONAVI y el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), aún no cumplen plenamente con el requisito de destinar recursos para fines de prevención y mitigación (CGR, 2017). En general, muchas partes interesadas informaron que incluso cuando existe una gran conciencia del valor de una infraestructura resiliente, justificar el hecho de canalizar fondos hacia medidas de resiliencia puede ser un desafío. Para alentar la rehabilitación de escuelas, hospitales, puentes y diques -algunos de los cuales caen en la categoría, donde la canalización de fondos para medidas de resiliencia ha resultado particularmente compleja- el CNE puede proporcionar fondos, pero el presupuesto reservado para esto es pequeño (Banco Mundial , 2012; OCDE, *próximamente c*).

El gobierno de Costa Rica ha promovido la disponibilidad previa de herramientas de transferencia de riesgos a manera de permitir la resiliencia financiera a nivel de operador y financiar el costo de la recuperación de desastres. La mayoría de los operadores que tienen seguro compran su cobertura de la compañía pública de seguros, el Instituto Nacional de Seguros (INS). Además, las aseguradoras privadas ofrecen seguros que algunos operadores utilizan en lugar de la cobertura ofrecida por el INS.

En la práctica, el seguro de riesgo para infraestructura crítica no ha penetrado a los niveles previstos, y en donde existe un seguro, solo cubre una parte de los daños. No hay seguro para algunas infraestructuras críticas de alto riesgo, como carreteras y puentes, así como redes de agua. Además, algunos operadores informaron que el seguro solo está disponible para edificios de oficinas, mientras que para otros activos más críticos faltan opciones de seguro o no son asequibles. En parte, esto está relacionado con el mecanismo de fijación de primas aplicado por la aseguradora más grande, el INS, que daría lugar a primas globales sustancialmente más altas, si la infraestructura de alto riesgo fuera asegurable. Al mismo tiempo, las restricciones presupuestarias entre los operadores han resultado en que la cobertura de seguro se compra por el mínimo en algunos casos, dejando los activos críticos fuera del alcance de las políticas o

limitando las políticas a solo un puñado de riesgos.

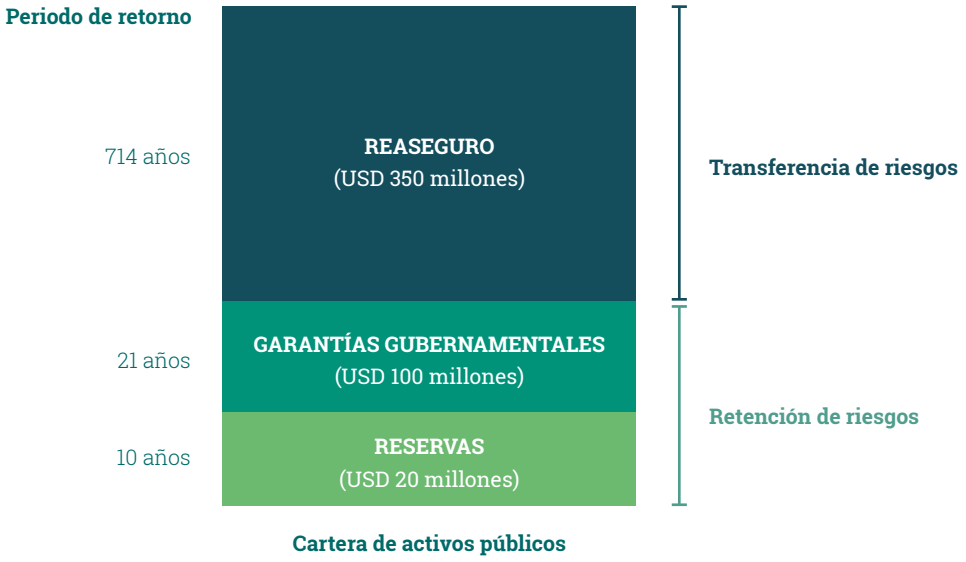
El gobierno de Costa Rica ofrece un vehículo de transferencia del riesgo de catástrofe (CRTV) a través del INS, a fin de alentar la adopción de seguros para la infraestructura pública. El CRTV proporciona un seguro para los activos públicos a un costo menor al que de otro modo estaría disponible, respaldado por garantías del gobierno y tasas de reaseguro competitivas (Figura 2.8) (Mahul et al., 2013).

Más allá de promover el seguro, el gobierno ha establecido el Fondo Nacional de Emergencia (FNE), compuesto por transferencias obligatorias de aquellas entidades públicas con un 3% de superávit presupuestario y donaciones de diversas fuentes. El fondo está administrado por el CNE, y constituye la principal fuente de financiamiento de riesgo en Costa Rica. Tienen acceso al fondo las instituciones públicas, incluidos los operadores públicos de infraestructura crítica y los niveles subnacionales de gobierno que administran la infraestructura local. El financiamiento solo está disponible después de emitida la declaración oficial de emergencia, pero no está condicionada a la implementación de medidas de resiliencia previas.

Las variaciones significativas en el presupuesto del Fondo (Figura 2.9), y el hecho que el apoyo de recuperación ante desastres solo puede solicitarse cuando la declaración oficial de emergencia ya ha sido emitida, limitan el potencial de aplicación del Fondo. Debido a que muchos de los daños incurridos por los operadores son el resultado de eventos de riesgo menos severos, como son los grandes oleajes en la costa o fuertes lluvias, que no califican para una declaración de emergencia oficial, gran parte de los costos de recuperación de desastres deben ser sufragados por los propios operadores. Además, las necesidades financieras significativas asociadas a la recuperación de la infraestructura en mal estado de mantenimiento, incluso antes de la ocurrencia de un desastre, han devorado gran parte de las reservas del Fondo.

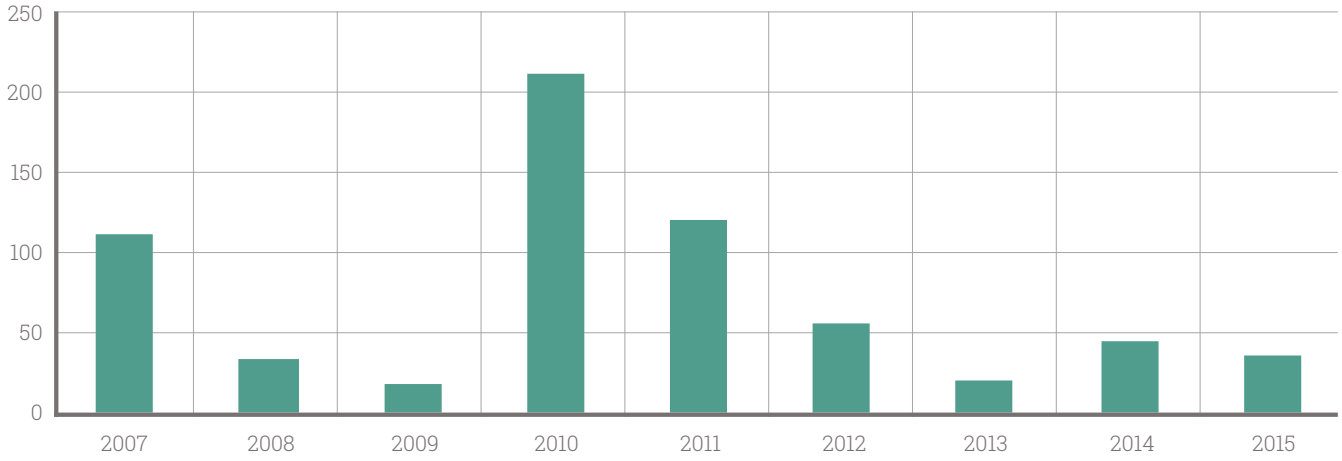
Algunos operadores han tomado medidas ejemplares para garantizar su resiliencia financiera frente a los riesgos de desastre, combinando el seguro integral contra riesgos con sus propios fondos de contingencia. Por ejemplo, el CCSS, creó su propio fondo de contingencia para complementar los pagos del seguro. El fondo canaliza el 1.83% del

Figura 2.8. El vehículo costarricense para la transferencia del riesgo de catástrofes para activos públicos, ofrecido por el Instituto Nacional de Seguros



Fuente: Mahul and Ghesquiere (2010).

Figura 2.9. Presupuesto anual del Fondo Nacional de Emergencia de 2007 a 2015



Nota: * Tipo de cambio del USD del Banco Central de Costa Rica 20/04/2016.
Fuente: Datos de la Dirección de Gestión Administrativa Financiera, CNE, 2016.

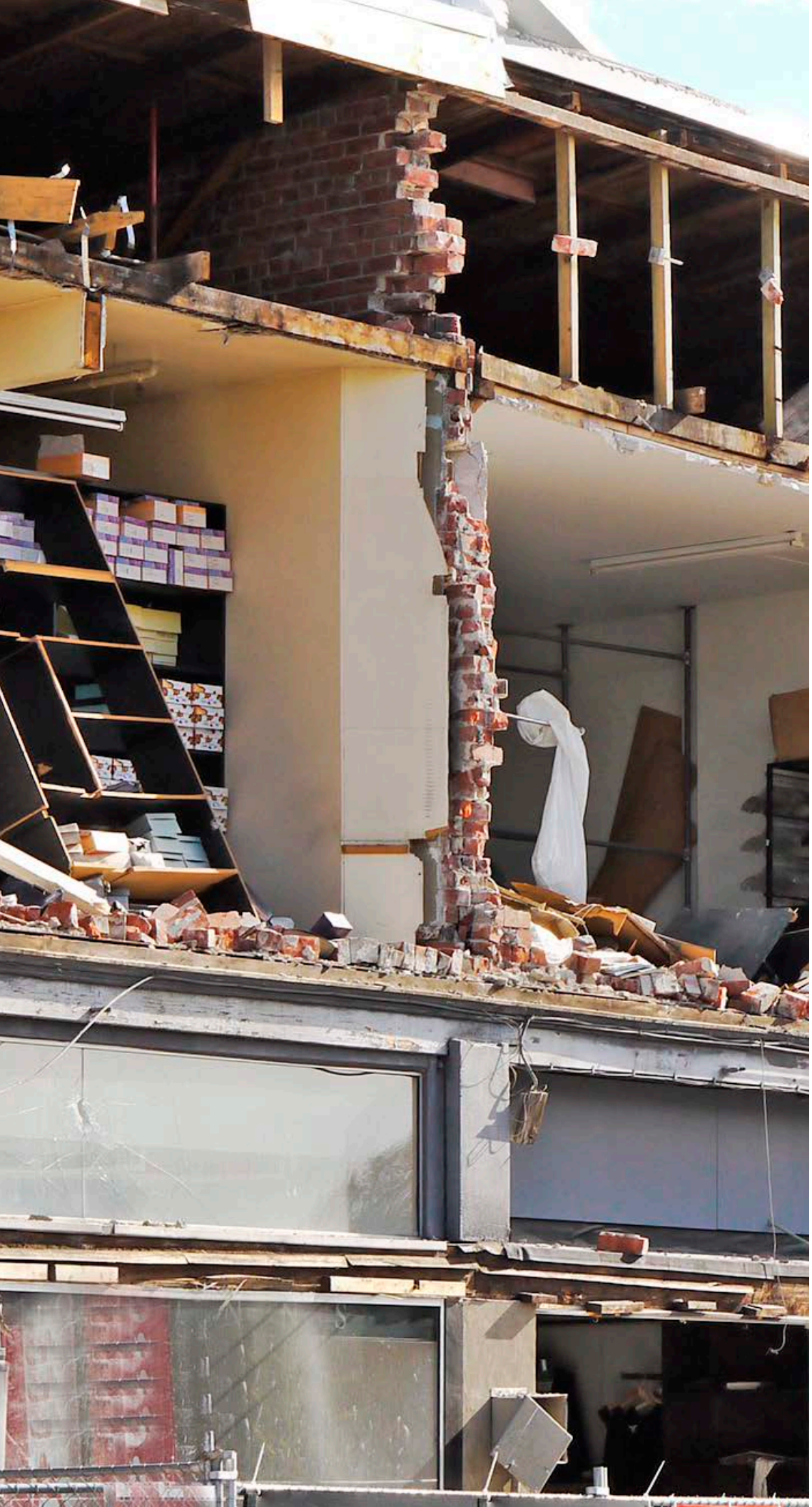
Presupuesto en millones de dólares de los EEUU

presupuesto anual de CCSS para fines de recuperación de desastres. En 2016, año de inicio, el fondo era de USD 26 millones, que se extenderá a USD 78 millones durante los próximos dos años. El fondo se puede utilizar única y exclusivamente para recuperarse de los daños causados a las instalaciones de salud y debe utilizarse para reconstruir las instalaciones sin reproducir los riesgos que ocasionaron los daños.

Conclusión

Esta sección mostró que Costa Rica ha tomado medidas importantes para ayudar a los operadores de infraestructura crítica a financiar los costos de la recuperación por desastres, pero que podría hacer más para incentivar la implementación previa de medidas de resiliencia. El apoyo disponible se centra en la recuperación por desastres y no está vinculado a la implementación de medidas previas de resiliencia. En algunos casos, el CNE puede proporcionar fondos en apoyo de medidas ex ante, pero el presupuesto para esto es ajustado. Los productos de seguros están ampliamente disponibles, e incluso es un requerimiento para los bienes públicos, pero en la práctica las restricciones presupuestarias a menudo significan que la cobertura del seguro se compra solo por el mínimo, o nada. El seguro para infraestructura crítica de alto riesgo no está disponible.

La FNE ha demostrado ser útil para apoyar los esfuerzos de recuperación en todo Costa Rica, pero aún persisten algunos desafíos. En el pasado, gran parte de los fondos disponibles se destinaron a la recuperación de la infraestructura cuyo mantenimiento ya era deficiente antes del desastre, o se cubrió con un seguro mínimo o no estaban cubiertos por ningún seguro. Como la elegibilidad para el financiamiento de FNE no está vinculada a la implementación de medidas previas de resiliencia, los incentivos para invertir en medidas de resiliencia están sesgados. Varios otros factores se suman a esto: (i) repetir la elegibilidad para recibir fondos del FNE independientemente de las medidas de mejora; (ii) apoyo financiero limitado para medidas de resiliencia ex ante junto con restricciones presupuestarias a nivel de operador; (iii) ausencia de inspecciones y sanciones por incumplimiento de los objetivos de resiliencia. Al mismo tiempo, los recursos de la FNE son limitados, y ha habido casos en los que la financiación disponible no cubría las necesidades de los operadores afectados y otras instituciones públicas.



Conclusión

La resiliencia de la infraestructura crítica es esencial para la resiliencia nacional de Costa Rica y el desarrollo sostenible continuo. La resiliencia nacional implica la capacidad de prepararse y planificar, absorber, recuperarse y adaptarse con mayor éxito a los principales eventos adversos y desastres. La alta exposición de Costa Rica a una amplia gama de riesgos naturales amenaza la infraestructura crítica en todo el país. Las interrupciones en la infraestructura crítica pueden tener impactos de cascada que resuenen mucho más allá del área afectada, lo que obstaculiza los esfuerzos para recuperarse del desastre, y aun peor obstaculiza el desarrollo sostenible a largo plazo y promueve la desigualdad.

Evaluación

Costa Rica ha efectuado importantes inversiones en la preparación para casos de emergencia y en la capacidad de gestión de desastres a nivel de infraestructura crítica.

A nivel nacional, varias políticas enfatizan el valor de la resiliencia de la infraestructura crítica, lo que contribuye a la adopción de medidas de resiliencia a nivel del operador. Muchos operadores han comenzado a implementar medidas integrales de resiliencia, y algunos exhiben esfuerzos de resiliencia ejemplares. Cuando los operadores experimentan daños relacionados con desastres, podrán aprovechar el Fondo Nacional de Emergencia y contarán con un seguro contra riesgos.

Al mismo tiempo, en Costa Rica persisten una serie de desafíos y brechas de gobernanza que requieren fortalecer los esfuerzos de resiliencia de la infraestructura crítica.

Las políticas existentes no son lo suficientemente detalladas y no se basan en una evaluación común de criticidad e interdependencia nacional que pueda ayudar a los operadores a priorizar las inversiones en resiliencia. El acceso al Fondo Nacional de Emergencia no está vinculado a la adopción previa de medidas de resiliencia, ni tampoco a si un bien ha sido dañado por primera o enésima vez, distorsionando los incentivos para invertir en resiliencia. Los marcos de rendición de cuentas dejan margen para el refuerzo, pero la cooperación intersectorial y el intercambio de información no están desarrollados ni son lo suficientemente amplios como para crear presión entre iguales y un sentido común de responsabilidad que garantice inversiones óptimas. Como resultado, existen importantes disparidades de resiliencia entre los diferentes sectores, y por ende, la capacidad de recuperación de algunos sectores se ha quedado muy a la zaga.

A la luz de las interdependencias entre infraestructuras críticas, el sistema como un todo termina siendo tan frágil o fuerte como su eslabón más débil. Al mejorar los arreglos de gobernanza para la resiliencia de la infraestructura crítica, Costa Rica puede desbloquear altos rendimientos para su resiliencia en el futuro. A continuación se presentan las recomendaciones del estudio para mejorar la gobernanza de la resiliencia de infraestructura crítica en Costa Rica.

Recomendaciones

1. Lanzar una evaluación nacional estandarizada de criticidad e interdependencia para la infraestructura crítica.

Las autoridades de Costa Rica deben establecer una evaluación nacional de criticidad e interdependencia para identificar nodos sistémicos críticos y priorizar medidas de resistencia en consecuencia. Actualmente, las evaluaciones de criticidad e interdependencia en Costa Rica solo se conducen a nivel de operador, si es que se hacen. La ausencia de una evaluación nacional pone en peligro una comprensión común de cuáles activos y sistemas son realmente críticos, y por lo tanto dificulta una priorización de las medidas de resiliencia que tomen en cuenta las vulnerabilidades en los nodos críticos.

Existen varios enfoques para las evaluaciones de criticidad, pero para que sean exitosas a nivel nacional, es clave la cooperación y la confianza sólidas entre las partes interesadas. Los operadores están bien situados para evaluar la criticidad de sus propios activos e identificar sus propias interdependencias, pero para garantizar la compatibilidad y la coherencia es necesaria una guía central. Una autoridad del gobierno central, como la Comisión Nacional de Emergencias (CNE), estaría bien situada para liderar la definición de un enfoque común, coordinándolo estrechamente con los operadores. El CNE también estaría en una buena posición para reunir los resultados y analizarlos a la luz de las interdependencias sistémicas, al tiempo que garantizaría la confidencialidad. La experiencia técnica y los análisis de los funcionarios de resiliencia debidamente autorizados en cuanto a seguridad propuestos por los operadores y otras partes interesadas pertinentes, incluido el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, deben complementar los análisis sistémicos para realizar una evaluación exhaustiva y válida.

En un paso posterior, el CNE podría tomar la iniciativa de desarrollar un inventario común de activos críticos, clasificándolos según su criticidad y complementándolos con los mapas que ilustran las interdependencias. Idealmente, el registro y los mapas quedarían accesibles para los representantes pertinentes de los operadores y del gobierno, protegidos por fuertes salvaguardas y protocolos de seguridad. El acceso a esta información permite a los operadores y al gobierno por igual priorizar de manera óptima las medidas de resiliencia.

2. Adoptar una estrategia nacional de resiliencia de la infraestructura crítica que ofrezca una orientación de política integral para todas las partes interesadas.

Con el fin de crear los cimientos legales necesarios para la implementación exitosa de las recomendaciones anteriores, el Gobierno de Costa Rica debe adoptar una estrategia integral de resiliencia de la infraestructura crítica a nivel nacional fundamentada en la evaluación nacional estandarizada de criticidad e interdependencia. Hasta la fecha, los objetivos para la resiliencia de la infraestructura crítica en Costa Rica se encuentran dispersos en un conjunto de políticas que carecen del detalle y profundidad suficientes, y no incluyen mecanismos de rendición de cuentas. Además, la definición subyacente de infraestructura crítica adopta una visión algo localizada que no toma totalmente en cuenta los posibles efectos de cascada causados por las interrupciones en la infraestructura crítica.

Una estrategia nacional de resiliencia de la infraestructura crítica debe proporcionar una guía legal sólida a lo largo de los pasos descritos en el marco de política desarrollado por la OCDE y el BID, abordando las recomendaciones anteriores para (i) crear una evaluación nacional estandarizada de criticidad e interdependencia para infraestructura crítica; (ii) garantizar incentivos efectivos que permitan invertir en medidas previas de resiliencia a

nivel de operador; (iii) establecer marcos de responsabilidad para la implementación consistente de medidas de resiliencia en todos los sectores críticos; e (iv) impulsar el intercambio de información y las alianzas entre las partes interesadas, basándose en la disponibilidad de evaluaciones de riesgos de desastres.

Idealmente, la estrategia nacional de resiliencia de la infraestructura crítica viene después de amplias consultas con los interesados de los operadores de la infraestructura crítica, las autoridades reguladoras, los ministerios pertinentes y los actores relevantes bajo el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos. Para garantizar la capacidad de recuperación de la infraestructura crítica, la estrategia debe promover un enfoque multi-riesgos para la gestión del riesgo de desastres y definir objetivos claros. Idealmente, esta estrategia debe estar complementada por un plan de acción que establezca elementos de acción para cada objetivo estratégico y su cronograma de implementación.

3. Garantizar incentivos efectivos para invertir en medidas de resiliencia ex ante a nivel de operador.

Para convencer a los operadores a que asuman los costos adicionales de invertir en niveles de resiliencia más altos, el gobierno necesita garantizar incentivos efectivos. Actualmente, los fondos de recuperación en Costa Rica están disponibles para los operadores independientemente de las medidas de resiliencia tomadas, y sin importar si un activo ha sido dañado por primera vez o por enésima vez. Esto ha resultado en que algunos operadores dependan casi exclusivamente en la asistencia pública para la recuperación de desastres. Como los fondos públicos disponibles para la recuperación son muy escasos, las fuertes necesidades de financiación de aquellos que no invirtieron en medidas previas a menudo se llevan los fondos de aquellos que sí lo hicieron, lo que distorsiona aún más los incentivos.

Existen varias opciones para abordar estos incentivos sesgados para medidas ex ante. En primer lugar, la suma de los pagos de recuperación a través del Fondo Nacional de Emergencia (FNE) podría estar relacionada con la implementación de ciertas medidas de resiliencia ex ante, como la reingeniería o el aseguramiento de al menos un porcentaje predefinido de los activos más críticos. Además, se podrían introducir requisitos para utilizar los fondos de recuperación para construir una infraestructura más resistente. En segundo lugar, el gobierno debe definir disposiciones para hacer cumplir los requisitos de resiliencia para infraestructura crítica, como multas o medidas correctivas. Idealmente, el diálogo entre los operadores y los ministerios de línea pertinentes habrá informado el diseño del catálogo de sanciones.

4. Establecer marcos de rendición de cuentas para una implementación consistente de los objetivos de resiliencia en todos los sectores críticos .

Para asegurar una implementación exitosa y consistente de los objetivos de resiliencia en toda la infraestructura crítica, las autoridades deben crear marcos sólidos de rendición de cuentas. En la actualidad, la responsabilidad de la resiliencia de la infraestructura crítica en Costa Rica se concentra a nivel de operador, con un margen muy limitado para que el gobierno responsabilice a los operadores. A falta de marcos de responsabilidad, algunos operadores han sub-invertido significativamente en medidas de resiliencia.

Con el fin de responsabilizar a los operadores de infraestructura crítica, es importante establecer claramente las funciones de supervisión a nivel del gobierno central, con un rol compartido entre la Comisión Nacional de Emergencias y la Contraloría General de la República. Para permitir esto, una cooperación sólida basada en acuerdos claros y vinculantes es clave en este sentido. Teniendo en cuenta la función de auditoría de

la Contraloría General, esto pondría a esta entidad en condición de llevar a cabo inspecciones de resiliencia de la infraestructura crítica como parte de las auditorías regulares, según se hizo anteriormente para el sector del transporte. Además, se debe fortalecer la función de la Comisión Nacional de Emergencias a manera de incluir la supervisión de la capacidad de recuperación de la infraestructura crítica en su mandato. Esto también incluiría la responsabilidad de darle seguimiento a los casos de incumplimiento, de verificarlos contra el registro de activos críticos, y asegurar una acción correctiva apropiada. Para brindar los beneficios de supervisión de la capacidad de recuperación de la infraestructura crítica sugerida, es importante contar con fondos suficientes, junto con el personal técnico adecuadamente calificado. Impulsar el intercambio de información y las alianzas entre las partes interesadas, basándose en la disponibilidad de evaluaciones de riesgo de desastres.

5. Impulsar el intercambio de información y los asocios entre partes interesadas, aprovechando la disponibilidad de evaluaciones de riesgo de desastres.

El gobierno debe establecer unos mecanismos sólidos de intercambio de información y asocios con los operadores para permitir el diseño de políticas de resiliencia para la infraestructura crítica que den cuenta de las brechas reales de resiliencia, así como para crear un ambiente colaborativo basado en la confianza. Actualmente, en Costa Rica solo se realizan intercambios y coordinación intersectorial limitados entre los operadores y el gobierno. En algunos casos, la información sobre riesgos o puntos débiles a lo largo de las cadenas de suministro solo está disponible pagando una tarifa o después de varios intentos, si es que se logra. Como esta información es difícil de obtener, los operadores tienen dificultad para diseñar medidas de adaptación que tengan en cuenta los nodos vulnerables.

El intercambio de información y el diálogo podrían fortalecerse mediante la creación de una plataforma de infraestructura crítica intersectorial que se reúna varias veces al año para debatir y coordinar asuntos y medidas de resiliencia. Dicha plataforma debe reunir a todos los representantes relevantes de los operadores de infraestructura crítica y del gobierno, e idealmente deberá proporcionar el intercambio de información de seguridad relevante y experiencia en la materia, lecciones aprendidas luego de interrupciones. En el mejor de los casos, la plataforma también permitiría los acuerdos de asistencia mutua para el desarrollo, incluido el intercambio de equipos y existencias de emergencia, y ejercicios conjuntos. Los acuerdos que también abordan las cuestiones de protección de datos y competencia deben sustentar la asociación entre los operadores y el gobierno. A la luz de su experiencia técnica y experiencia en la coordinación del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos, la Comisión Nacional de Emergencias estaría en una buena posición para tomar el liderazgo del gobierno central en el establecimiento de la plataforma nacional de infraestructura crítica.

6. Asegurar arreglos financieros que aumenten la resiliencia de la infraestructura crítica

Para fortalecer la resiliencia de la infraestructura crítica, el gobierno necesita asegurar arreglos financieros adecuados. Costa Rica ha dado un paso importante en resiliencia con el Fondo Nacional de Emergencia, apoyando a los operadores con fondos para los costos de recuperación de desastres. En términos de medidas de resiliencia ex ante, los arreglos de financiamiento están menos avanzados, con algún apoyo limitado disponible de la Comisión Nacional de Emergencias. Además, el gobierno ha promovido la disponibilidad de herramientas de transferencia de riesgos ex ante para aumentar la resiliencia financiera a nivel de operador. En la práctica, sin embargo, la penetración del seguro de riesgo

para la infraestructura crítica no siempre se encuentra en los niveles previstos.

Para ayudar a los operadores a cumplir con sus responsabilidades de resiliencia, Costa Rica debe considerar la creación de un fondo de resiliencia de infraestructura crítica que permita otorgar apoyo financiero parcial para las medidas de gestión del riesgo de desastres ex ante a los operadores. Las posibles fuentes de financiación incluyen gravámenes industriales o multas por incumplimiento de los requisitos de resiliencia. Los resultados de la evaluación de criticidad nacional deberían ayudar a priorizar las medidas de resiliencia que deberían recibir apoyo financiero parcial de este fondo. Además, el gobierno y el Instituto Nacional de Seguros deberían cooperar más para mejorar la asequibilidad de una cobertura de seguro efectiva, lo que hace que la captación sea más atractiva para los operadores. El vehículo de transferencia de riesgo de catástrofes (CRTV) es un buen paso en esta dirección.

Tablas

Tabla 1.1. Tipos de amenazas naturales prevalecientes en Costa Rica 13

Tabla 1.2. Grandes desastres en Costa Rica desde 1990 16

Tabla 1.3. Impacto de los eventos de riesgo sobre la infraestructura, los servicios y la producción, 2005-2016 17

Tabla 2.1. Operadores de infraestrutura crítica en Costa Rica 32

Figuras

Figura 1.1. Valor y distribución de edificios en riesgo de terremotos y huracanes en Costa Rica 14

Figura 1.2. Condiciones funcionales de las carreteras nacionales pavimentadas en Costa Rica 15

Figura 1.3. Daño anual promedio por desastres en Costa Rica en % del PIB, 1995-2015 16

Figura 1.4. Daño y distribución por sector de infraestructura, 2005-2011 18

Figura 2.1. OECD/IDB Marco de la Resiliencia de la Infraestructura Crítica 21

Figura 2.2. Sectores de infraestructura crítica en Costa Rica 22

Figura 2.3. Infraestructura crítica entre los Adherentes a la Recomendación de OCDE sobre la Gobernabilidad de los Riesgos Críticos 23

Figura 2.4. Red de carreteras de Costa Rica: propiedad por jurisdicción 31

Figura 2.5. Instantánea: resiliencia de infraestructura crítica en Costa Rica 33

Figura 2.6. Hacer cumplir los requisitos de resiliencia para infraestructura crítica 36

Figura 2.7. Alianzas con operadores de infraestructura crítica 39

Figura 2.8. El vehículo costarricense para la transferencia del riesgo de catástrofes para activos públicos, ofrecido por el Instituto Nacional de Seguros 42

Figura 2.9. Presupuesto anual del Fondo Nacional de Emergencia de 2007 a 2015 43

Recuadros

Recuadro 2.1. Evaluación de la criticidad de la infraestructura crítica en Australia 25

Recuadro 2.2. Analizando interdependencias entre infraestructuras críticas en los Estados Unidos 27

Recuadro 2.3. Enfoque en buenas prácticas: la Caja Costarricense del Seguro Social y el Instituto Costarricense de Electricidad 37

Recuadro 2.4. Estrategia nacional y plan de acción para la infraestructura crítica como herramienta para fomentar los asocios en Canadá 40

Bibliografía

Asgary, A. Pantin, B., Saiiar, B.E., y J. Wu, (2017) "Developing disaster mutual assistance decision criteria for electricity industry", Disaster Prevention and Management: An International Journal, Volume 26 Issue 2, pp.230-240, https://doi.org/10.1108/DPM-05-2016-0107

BBC - British Broadcasting Corporation (2017). Storm Nate: At least 22 dead in Costa Rica, Nicaragua and Honduras, www.bbc.com/news/world-latin-america-41520672

Bompard, E., Huang, T., Wu, Y. and M. Cremenescu (2013). Classification and trend analysis of threats origins to the security of power systems, Electrical Power and Energy Systems 50 (2013), pp. 50–64

Bower, K. (2013). Water supply and sanitation of Costa Rica, Environmental Earth Sciences January 2014, Volume 71, Issue 1, pp 107–123; https://doi.org/10.1007/s12665-013-2416-x

Cabinet Office (2016). Summary of the 2015-16 Sector Resilience Plans. Civil Contingencies Secretariat. Government of the United Kingdom, www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/526351/2015_16_summary_of_the_srp.pdf

CGR - *Comptroller General of the Republic (Contraloría General de la República) (2017). Informe de Auditoría Especial sobre la Determinación de las Medidas Preventivas del Estado Costarricense, en la Infraestructura de la Red Vial Nacional Ubicada en Zonas Vulnerables por Eventos Climáticos Extremos* [Special audit report on the implementation of the preventive measures by the Costa Rican State, focus on the national road network located in areas vulnerable to extreme climate events]. INFORME Nro. DFOE-IFR-IF-00002-2017, 3 de abril, 2017, https://cgrfiles.cgr.go.cr/publico/jaguar/Documentos/informes_rec/DFOE-IFR-IF-02-2017.pdf

Chen, P., Scown, C., Matthews, H. S., Garrett Jr. J. and C. Hendrickson (2009). Managing Critical Infrastructure Interdependence through Economic Input-Output Methods, Journal of Infrastructure Systems, Vol. 15, No. 3, September 1, 2009, pp 200-210, https://www.cmu.edu/gdi/docs/managing-critical.pdf

CNE - National Emergency Commission (Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias) (2010). Política Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2030 [National Risk Management Policy 2016-2030], www.cne.go.cr/Documentos/planificacion/POLITICA_NACIONAL_DE_GESTION_DEL_RIESGO.pdf

CNE - National Emergency Commission (Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias) (2016). 2016 - 2020 National Risk Management Plan (Plan Nacional de Gestión del Riesgo 2016 - 2020), http://politica.cne.go.cr/index.php/plan/plan

Crhoy (2017), Infraestructura educativa sufre severos daños tras paso de tormenta Nate [Educational infrastructure severly damaged by Storm Nate], www.crhoy.com/nacionales/infraestructura-educativa-sufre-severos-danos-tras-paso-de-tormenta-nate/

del Rocío Sáenz, M., Acosta, M. Muiser, J. and J. Bermúdez (2011). Sistema de salud de Costa Rica (The health system of Costa Rica), Salud pública Méx vol.53 suppl.2 Cuernavaca Jan. 2011, http://dx.doi.org/10.1590/S0036-36342011000800011

EERI - Earthquake Engineering Research Institute (2009). News Summary: M6.1 Cinchona, Costa Rica, Earthquake of January 8, 2009, https://www.eeri.org/2009/01/cinchona/

El País (2017), Tormenta Nate es calificada por Costa Rica como el peor desastre natural en décadas [Storm Nate rated worst disaster to strike Costa Rica in decades]. www.elpais.com.co/mundo/tormenta-nate-es-calificada-por-costa-rica-como-el-peor-desastre-natural-en-decadas.html

EM-DAT (2017). The international disasters database, http://www.emdat.be/database

Fisher, M. and C. Gamper (2017). Policy Evaluation Framework on The Governance of Critical Infrastructure Resilience in Latin America. https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8523/Policy_evaluation_framework_on_the_governance_of_critical_infrastructura.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fisher, M.K. and C. Gamper (2017). Policy Evaluation Framework on the Governance of Critical Infrastructure Resilience in Latin America, https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8523/Policy%20evaluation%20framework%20on%20The%20governance%20of%20critical%20infrastructure%20resilience%20in%20Latin%20America.PDF?sequence=5&isAllowed=y

GFDRR - Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (2010). Costa Rica Country Profile, Washington, D.C., 2010, http://www.gfdrr.org/sites/gfdrr.org/files/CostaRica-2010.pdf

GFDRR - Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (2011). Vulnerability, Risk Reduction, and Adaptation to Climate Change: Costa Rica, http://sdwebx.worldbank.org/climateportalb/doc/GFDRRCountryProfiles/wb_gfdrr_climate_change_country_profile_for_CRI.pdf

GFDRR - Global Facility for Disaster Risk Reduction (2016). Costa Rica: Earthquakes and Hurricanes Risk Profile, www.gfdrr.org/sites/default/files/publication/drp_costarica.pdf

Gordon, K., and M. Dion (2008). Protection of Critical Infrastructure and the role of investment policies relating to national security. Investment Division, Directorate for Financial and Enterprise Affairs, Organisation for Economic Co-operation and Development, www.oecd.org/investment/investment-policy/40700392.pdf

Hawkesworth, I. (2011). From Lessons to Principles for the use of Public-Private Partnerships, Public Governance and Territorial Development, Public Management Committee, 32nd Annual Meeting of the Working Party of Senior Budget Officials, June, Luxemburg. www.oecd.org/gov/budgeting/48144872.pdf

IDB - Interamerican Development Bank – IDB (2015a). Indice de Gobernalidad y Políticas Públicas en Gestión de Riesgo de Desastres (iGOPP), https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7342/int7304.PDF?sequence=1&isAllowed=y

IDB - Interamerican Development Bank (2015b). Index of Governance and Public Policy in Disaster Risk Management (iGOPP) Application Protocol, https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7448/Index-of-Governance-and-Public-Policy-in-Disaster-Risk-Management-iGOPP-Application-Protocol.pdf?sequence=4&isAllowed=y

International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies - IFRC (2009). Costa Rica: Earthquake, www.ifrc.org/docs/appeals/rpts09/MDRCR005.pdf

International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies - IFRC (2016). Central America recovers after Hurricane Otto, http://www.ifrc.org/en/news-and-media/news-stories/international/central-america-recovers-after-hurricane-otto-73722/

Jafari, N., Shahsanai, A. Memarzadeh, M. and A. Loghmani (2011). Prevention of communicable diseases after disaster: A review. Journal of Research in Medical Sciences. Vol 16(7), pg. 956-962; www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3263111/

La Nación (2009). *Planta de Cariblanco de Alajuela reanudará operaciones en mayo [Cariblanco plant resumes operations in May]*, www.nacion.com/nacional/Planta-Cariblanco-Alajuela-reanudara-operaciones_0_1035496560.html

La Nación (2014b). Cierre de puertos encareció costos de navieras [Port closure increases costs for shipping industry], www.nacion.com/nacional/servicios-publicos/Cierre-puertos-encarecio-costos-navieras_0_1446855367.html

La Nación (2016a). 42.000 personas afectadas por huracán Otto aún no tienen agua potable [42,000 people affected by Hurricane Otto still have no drinking water], www.nacion.com/sucesos/desastres/vivo-Arrancan-dias-duelo-nacional_0_1600240007.html

La Nación (2016b). Huracán Otto afectó directamente a 10.831 personas en Costa Rica [Hurricane Otto directly affects 10,831 people in Costa Rica], www.nacion.com/sucesos/desastres/Numero-victimas-huracan-Otto-mantiene_0_1599840040.html

La Nación (2017a). Tormenta Nate deja ocho muertos, 500.000 personas sin agua, 7.200 en albergues y 24 vías cerradas [Storm Nate leaves eight dead, 500,000 people without water, 7,200 in shelters and 24 closed roads], https://www.nacion.com/sucesos/desastres/tormenta-nate-deja-ocho-muertos-500-000-personas-sin-agua-7-200-en-albergues-y-24-vias-cerradas/ME4E6OJMAJH6LB4ZMT7KA5U7WQ/story/

La Nación (2017b). *Tormenta deja daños en 112 sitios de carretera Interamericana* [Storm causes damages to 112 sites along the Inter-American Highway], www.nacion.com/el-pais/infraestructura/tormenta-deja-danos-en-112-sitios-de-carretera-interamericana/PJM5K53KXBETVGOEXJZT2XJF7A/story/

LANAMMEUCR - National Laboratory of Materials and Structural Models of the University of Costa Rica (2015), Informe de Evaluación de la Red Vial Nacional Pavimentada de Costa Rica Años 2014-2015 [Evaluation Report of the National Paved Road Network of Costa Rica Years 2014-2015], National Laboratory of Materials and Structural Models of the University of Costa Rica, San José.

Mahul, O. and C. Benson (2013). Risk Assessment and Management of Natural Disasters from a Fiscal Perspective in Developing Countries *(Draft)*

Mideplan - Ministry of Economic Policy and National Planning (2015). National Development Plan 2015-2018 "Alberto Canas Escalante". Costa Rica, November 2014, https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/cd1da1b4-868b-4f6f-bdf8-b2dee0525b76/PND%202015-2018%20Alberto%20Ca%C3%B1as%20Escalante%20WEB.pdf?guest=true

Mideplan - Ministry of Economic Policy and National Planning (2016). Plan Naciónal de Inversion Pública para el Desarrollo 2015-2018 [National Plan of Public Investment for Development], https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/d6f772b4-4d8c-4e85-ad38-20226e56641b/Plan_Nacional_de_Invesiones_2015-2018.pdf?guest=true

Mideplan - Ministry of Economic Policy and National Planning (2014). *Módulo de Pérdidas ocasionadas por Fenómenos Naturales* [Disaster loss data module], www.mideplan.go.cr/mideplan/estructura-tematica/296-sistema-nacional-de-inversion-publica/modulo-de-perdidas-ocasionadas-por-fenomenos-naturales

Morales, L.D. (1994). Daños causodos por el terremoto de Limon: Perdidas y medidas de mitigacion [Damages caused by the Limon earthquake: Losses and mitigation measures], Revista geological America Central, vol. esp. Terremoto de Limón, San Juse, pp. 201-210

NIST - National Institute of Standards and Technology (2016). Critical Assessment of Lifeline System Performance: Understanding Societal Needs in Disaster Recovery, www.nist.gov/sites/default/files/documents/el/resilience/NIST-GCR-16-917-39.pdf

OECD (2014b). Recommendation on the Governance of Critical risks, www.oecd.org/gov/risk/Critical-Risks-Recommendation.pdf

OECD (2015). Towards a Framework for the Governance of Infrastructure, https://www.oecd.org/gov/budgeting/Towards-a-Framework-for-the-Governance-of-Infrastructure.pdf

OECD (2016). OECD Economic Surveys: Costa Rica 2016 – Economic Assessment, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-cri-2016-en

OECD (2017a). Recommendation on Disaster Risk Financing Strategies, www.oecd.org/daf/fin/insurance/OECD-Recommendation-Disaster-Risk-Financing-Strategies.pdf

OECD (2017b). Education in Costa Rica, http://dx.doi.org/10.1787/9789264277335-en

OECD (forthcoming a). Implementing the Recommendation on the Governance of Critical Risks: Overview of Country Progress, GOV/PGC/HLRF(2016)8

OECD (forthcoming b). Good governance for critical infrastructure security and resilience, GOV/PGC/HLRF(2017)6

OECD (forthcoming c). Report on the financial management of earthquake risks, DAF/AS/WD(2016)12/REV1

OECD. (2014a). Boosting Resilience through Innovative Risk Governance, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/9789264209114-en

Pisu, M. and F. Villalobos (2016), "A bird-eye view of Costa. Rica's transport infrastructure", OECD Economics Department. Working Papers, No. 1323, OECD Publishing, Paris. http://dx.doi.org/10.1787/5jlswbwvwqjf-en

Public Safety Canada (2015a), National Strategy for Critical Infrastructure, https://www.publicsafety.gc.ca/cnt/rsrcs/pblctns/srtg-crtcl-nfrstrctr/srtg-crtcl-nfrstrctr-eng.pdf

Public Safety Canada (2015b), Action Plan for Critical Infrastructure (2014-2017), https://www.publicsafety.gc.ca/cnt/rsrcs/pblctns/pln-crtcl-nfrstrctr-2014-17/index-en.aspx#s21

Reliefweb (2016). Hurricane Otto - Nov 2016, www.reliefweb.int/disaster/tc-2016-000119-pan

Riedman, D. (2016). Questioning the Criticality of Critical Infrastructure: A Case Study Analysis, Homeland Security Affairs 12, Essay 3 (May 2016), www.hsaj.org/articles/10578

Sarmiento, J. P., Hoberman, G., Ilcheva, M., Asgary, A., Majano, A. M., Poggione, S. and L. Duran (2014). Private sector and disaster risk reduction: The Cases of Bogota, Miami, Kingston, San José, Santiago, and Vancouver. International Journal of Disaster Risk Reduction. Vol. 14, Part 3, pg. 225-237, www.ac.els-cdn.com/S2212420914000788/1-s2.0-S2212420914000788-main.pdf?_tid=1a094704-8cd5-11e7-abb0-00000aab0f26&acdnat=1504023435_a8e98d2bfedcec4f8f83ce410c94feb4

Smedts, B. (2010). Critical Infrastructure Protection Policy in the EU: State of the Art and Evolution in the (Near) Future. Royal High Institute for Defence, Center for Security and Defence Studies Focus Paper 15. Retrieved from: www.irsd.be/website/images/livres/focuspaper/FP15.pdf

SUTEL - Superintendence for Telecommunications (Superintendencia de Telecomunicaciones (2016), Estadísticas del sector de Telecomunicaciones, Costa Rica [Telecommunications statistics, Costa Rica], 2016, https://sutel.go.cr/sites/default/files/estadisticas_telecom_1.pdf

Theoharidou, M., Kotzanikolaou, P., and D. Gritzalis (2009). Risk-based criticality analysis. In International Conference on Critical Infrastructure Protection (pp. 35-49). Springer Berlin Heidelberg.

Tico Times (2017). Power overload in Panama causes outage in Costa Rica, http://www.ticotimes.net/2017/07/02/power-outage-costa-rica

UCR - Universidad de Costa Rica (2017), Tormenta Tropical Nate entre los mayores desastres de Costa Rica [Tropical storm Nate one of the largest disasters in Costa Rica], www.ucr.ac.cr/noticias/2017/10/12/tormenta-tropical-nate-entre-los-mayores-desastres-de-costa-rica.html

UN DESA - United Nations Department of Economic and Social Affairs (2015). Risks of Exposure and Vulnerability to Natural Disasters at the City Level: A Global Overview, https://esa.un.org/unpd/wup/publications/Files/WUP2014-TechnicalPaper-NaturalDisaster.pdf

UN ECLAC - United Nations Economic Commission for Latin American and the Caribbean (2015). The economics of climate change in Latin America and the Caribbean Paradoxes and challenges of sustainable development, http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37311/S1420655_en.pdf

UN ECLAC - United Nations Economic Commission for Latin American and the Caribbean (1996). Effects of the damage caused by hurricane Cesar on the development of Costa Rica in 1996, https://www.cepal.org/publicaciones/xml/4/40884/Hurricane_Cesar_Costa_Rica_1996.pdf

UNDP - United Nations Development Programme (2017). Costa Rica – Climate Change Adaptation, http://adaptation-undp.org/explore/costa-rica

UNISDR - United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2008). COSTA RICA: Financing disaster risk reduction, www.eird.org/wiki/images/Costa_Rica_NP_Good_Practice_02_07_08_.pdf

United Nations (2016). Global Sustainable Development Report 2016. Department of Economic and Social Affairs, New York, https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2328Global%20Sustainable%20development%20report%202016%20(final).pdf

US Department of Homeland Security (2010). Water Sector-Specific Plan - An Annex to the National Infrastructure Protection Plan, www.dhs.gov/sites/default/files/publications/nipp-ssp-water-2010-508.pdf

US Energy Information Administration (2017). U.S. Energy Mapping System, www.eia.gov/state/maps.php

Vallejo, L. and M. Mullan (2017), "Climate-resilient infrastructure: Getting the policies right", OECD Environment Working Papers, No. 121, OECD Publishing, Paris. http://dx.doi.org/10.1787/02f74d61-en

Victoria, Australia State Government (2015). Critical Infrastructure Resilience Strategy, http://files.em.vic.gov.au/EMV-web/Critical-Infrastructure_Resilience_Strategy_Sept-2016.pdf

Victoria, Australia State Government (2016). Victoria's Critical Infrastructure All Sectors Resilience Report, http://files.em.vic.gov.au/EMV-web/Victorian-Critical-Infrastructure-All-Sectors-Resilience-Report-2016.pdf

World Bank (2005). "Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis". Disaster Risk Management Series No. 5. Washington, D.C. 2005, www.documents.worldbank.org/curated/en/621711468175150317/pdf/344230PAPER0Na101official0use0only1.pdf

World Bank (2012). Disaster Risk Management in Latin America and the Caribbean Region: GFDRR Country Notes, www.gfdrr.org/sites/gfdrr.org/files/DRM_LAC_CountryPrograms.pdf

World Bank (2016). Costa Rica – Data, https://data.worldbank.org/country/costa-rica

Zaballos, A. and I. Jeun (2016). Best Practices for Critical Information Infrastructure Protection (CIIP) - Experiences from Latin America and the Caribbean and Selected Countries, www.andi.com.co/camarabpo/Documents/Documentos%20de%20Interes/Best%20practices%20for%20information%20BID.pdf

BID
Banco Interamericano
de Desarrollo

www.iadb.org/es