

Vulnerabilidad climática en la infraestructura eléctrica nacional

Dirigido a la Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. (CNFL), Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y Junta Administrativa del Servicio Eléctrico Municipal de Cartago (Jasec). Reporte de fiscalización derivado del Seguimiento a la Gestión Pública sobre la inclusión del enfoque de resiliencia en la infraestructura pública vital para la prestación de los servicios públicos de movilidad, electricidad e hidrocarburos.

Reporte n.º DFOE-SOS-RF-00002-2026

12 de agosto de 2026

División de Fiscalización Operativa y Evaluativa
Área de Fiscalización para el Desarrollo Sostenible
Contraloría General de la República

¿Qué evaluamos?

Se analizó la inclusión del enfoque de resiliencia en la infraestructura pública vital para la prestación del servicio público de electricidad a cargo de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. (CNFL), Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y Junta Administrativa del Servicio Eléctrico Municipal de Cartago (Jasec) entre el 2021 y el 2025, a partir de los resultados del *Seguimiento de la Gestión Pública sobre Resiliencia en Infraestructura Vital*. El análisis consideró las respuestas al instrumento de consulta, en relación al nivel de madurez en una serie de componentes, entre ellos la Evaluación de Riesgos (EDR), con el propósito de identificar las brechas e implicaciones que tiene a lo largo del ciclo de vida de las obras para la electricidad y cómo estas podrían verse intensificadas por debilidades en otros componentes.

¿Por qué es importante?

La EDR es indispensable para asegurar la operatividad de la infraestructura eléctrica ante eventos climáticos extremos. Su implementación deficiente perpetúa un modelo de gestión reactivo enfocado en la reparación, lo cual disminuye la eficiencia del

gasto público, compromete la vida e integridad de las personas y limita la capacidad del Estado para proteger a las poblaciones vulnerables mediante infraestructura resiliente.

¿Qué encontramos?

El análisis evidencia un nivel de madurez intermedio en la inclusión del enfoque de resiliencia en la infraestructura pública vital (66,89%), ubicándose por encima del promedio general y con rezago frente al sector hidrocarburos. Su mayor deficiencia está en la EDR pues no se integra sistémicamente en la obra eléctrica. Refleja un nivel de madurez básico (43,28%) por la falta de inventarios de activos críticos, la limitada aplicación de herramientas probabilísticas robustas, la inexistencia de una asignación formal de roles y responsabilidades en materia de resiliencia y deficiencias en la gobernanza de los datos. Esta brecha limita la capacidad de las instituciones para priorizar, planificar y ejecutar infraestructura resiliente.

Esta problemática requiere atención prioritaria, pues perpetúa un modelo de gestión reactivo que prioriza reparaciones sobre análisis probabilísticos robustos.

Datos clave de EDR

2 de 4

instituciones carecen de un inventario de infraestructura crítica y de un modelo de gobernanza de datos.

3 de 4

instituciones no considera los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial vigentes durante todas las fases del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura pública.

199 millones

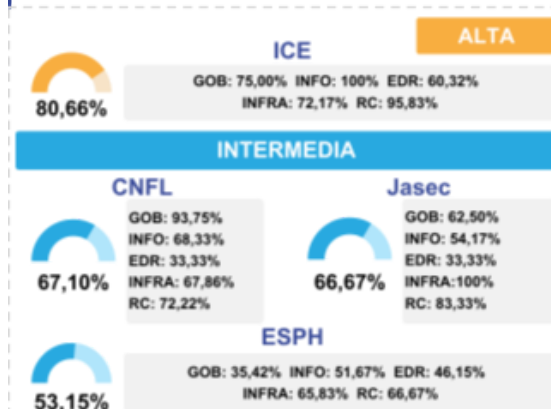
de colones reportados en daños y pérdidas de infraestructura eléctrica de la CNFL y el ICE entre 2021 y 2025.

Incertidumbre en la inclusión de resiliencia en la infraestructura eléctrica

¿Qué muestran los datos?

Los datos muestran que **la madurez promedio en la inclusión del enfoque de resiliencia para el sector electricidad es de nivel intermedio (66,89%)**; esto le ubica por encima del promedio de todos los servicios evaluados de 56,02% reseñado en el informe general del Seguimiento de la Gestión Pública (SGP); los resultados por componente conforme a cada institución puede observarse en la Figura 1. En particular, se evidencia un nivel alto en los componentes de Resiliencia comunitaria (RC) y en el de Robustez y preservación de infraestructura (INFRA), mientras que se mantiene un nivel intermedio en la Generación y acceso a información (INFO) y en la Gobernanza y marco normativo (GOB). En ese sentido, se evidencian brechas en la asignación de roles y responsabilidades, así como en la capacitación del personal, a ello se suma la gobernanza de datos y en la obligación de aportar y garantizar el libre acceso a la información.

Figura 1.
Resultados por componente para cada una de las instituciones del sector electricidad



Fuente: Elaboración CGR.

Al contrastar el sector electricidad con los otros servicios evaluados, se evidencia que **supera al sector movilidad -infraestructura vial- el cual promedia 55,47%**, misma situación se presenta frente a los proyectos ejecutados en la fase de reconstrucción por emergencias (51,96%). No obstante, **se ubica por debajo del sector hidrocarburos, el cual promedió un resultado del 70,38%**.

¿Qué significa?

Estos resultados denotan que el sector electricidad ha trabajado principalmente en el establecimiento de objetivos orientados a la resiliencia, a la participación comunitaria, así como a la incorporación de medidas en el diseño y construcción de la infraestructura. No obstante, los componentes en nivel intermedio muestran que algunas debilidades relativas a la gobernanza y la información disponible deben ser atendidas, en tanto aún debe trabajar en la formalización de roles y responsabilidades, así como en el acceso a información.

Lo mencionado sugiere que las Instituciones relativas al servicio de electricidad han gestionado la resiliencia de la infraestructura con un enfoque que aumenta la incertidumbre en las decisiones de inversión y que dificulta que estén respaldadas por información científica frente a escenarios climáticos futuros.

¿Por qué es importante para la gestión pública?

Al no incorporar el enfoque de resiliencia se compromete la eficiencia del gasto público y la continuidad del servicio eléctrico. Cuando se opera en un escenario de escasos datos fiables y sin un enfoque preventivo multiamenaza, se incrementa la vulnerabilidad de la infraestructura, facilitando la ocurrencia de fallas y con ello afectando el desarrollo socioeconómico, la atención de emergencias y la calidad de vida de las personas que dependen del servicio.

En consecuencia, la CNFL, ESPH, ICE y Jasec se exponen a incurrir en sobrecostos, pérdidas económicas y la necesidad de financiar reparaciones recurrentes por daños en infraestructuras que podrían volver a fallar.

Desafíos operativos de la evaluación de riesgos de la infraestructura eléctrica

¿Qué muestran los datos?

La evaluación de riesgos no responde a un enfoque multi-amenaza¹ no integra la resiliencia a lo largo del ciclo de vida de la infraestructura pública eléctrica. Los resultados muestran que el sector eléctrico promedia un 43,28% (nivel básico) en el componente de Evaluación de Riesgos (EDR), donde el ICE lidera con un 60,32%, seguido por la ESPH con un 46,15%, mientras que Jasec y la CNFL registran un 33,33%.

Al respecto, el ICE y Jasec carecen de un inventario formal de infraestructura pública crítica fundamentado en un análisis de criticidad y ninguna de las instituciones integró los resultados de la evaluación de riesgos con enfoque multi-amenaza desde la preinversión hasta la puesta en marcha, en la totalidad de sus proyectos (ver Figura 2).

Sumado a lo anterior, la aplicación de herramientas probabilísticas para evaluar riesgos no es uniforme entre las instituciones del sector. Mientras que el ICE y Jasec combinan metodologías básicas —centradas en la observación y análisis de datos existentes— con métodos complejos —basados en modelaciones probabilísticas para predecir posibles escenarios de pérdida—, la CNFL y la ESPH emplean únicamente métodos básicos porque tienen dificultades para integrar y acceder a la información.

Asimismo, los desafíos operativos identificados podrían verse exacerbados por brechas en otros componentes. Específicamente, en Gobernanza —que integra la gestión de los equipos interdisciplinarios— se presenta un nivel de madurez promedio intermedio del 66,67% (CNFL 93,75%, ICE 75,00%, Jasec 62,50% y ESPH 35,42%). Este panorama responde a que la ESPH, el ICE y Jasec carecen de una asignación formal de roles y responsabilidades en materia de resiliencia. Además, aunque la ESPH cuenta con personal asignado, considera que este es insuficiente para atender la demanda actual. Por su parte, la CNFL y Jasec adolecen de programas de capacitación constante para su personal en esta área, lo cual condiciona la capacidad de gestión de la resiliencia.

En cuanto al componente de Generación y Acceso a Información, el sector alcanza un nivel de madurez intermedio (68,54%). Al respecto, la ESPH y Jasec carecen de un modelo de gobernanza de datos² formal e institucionalizado que ayude a garantizar la disponibilidad de fuentes de información técnica y de registros históricos necesarios para alimentar los modelos de EDR en cada etapa del ciclo de vida de los proyectos. Aunado a ello, Jasec no cumple con la obligación de aportar datos, estadísticas y estimaciones (tanto históricas como de proyección) sobre el comportamiento de las variables y eventos relacionados con las amenazas y la vulnerabilidad.

Figura 2.

Proyectos en los cuales se aplicó EDR con enfoque multi-amenaza según el ciclo de vida

	CNFL		
	Sí	No	No aplica
Preinversión	0	5	6
Inversión	0	7	4
Postinversión	0	2	9
	ESPH		
	Sí	No	No aplica
Preinversión	5	0	0
Inversión	0	5	0
Postinversión	0	3	2
	ICE		
	Sí	No	No aplica
Preinversión	6	4	6
Inversión	10	0	6
Postinversión	1	0	15
	Jasec		
	Sí	No	No aplica
Preinversión	0	0	1
Inversión	0	1	0
Postinversión	0	1	0

Fuente: Elaboración CGR.

¹ Dicho enfoque al menos considera amenazas naturales (geológicas o geofísicas, hidrometeorológicas y marinas), antropogénicas, variabilidad climática y escenarios presentes y proyecciones de cambio climático.

² Conjunto de estructura organizacional, políticas y procesos orientados a asegurar la responsabilidad (roles definidos), la calidad y confiabilidad de los datos, y su uso estratégico en el ciclo de vida de los proyectos. Asimismo, comprende el establecimiento de un enfoque multi-amenaza —que integra escenarios presentes y proyecciones de cambio climático—, la interoperabilidad mediante estándares abiertos, y la garantía de seguridad y control adecuado sobre la información.

Desafíos operativos de la evaluación de riesgos de la infraestructura eléctrica

Además, aunque la evaluación del riesgo requiere inversión preventiva, **la CNFL reconoce la restricción de recursos como un desafío importante**. Sumado a ello, se identifican debilidades en los mecanismos formales de consulta y en los canales de retroalimentación, lo que debilita la gobernanza social, impacta negativamente en la justicia climática y restringe la incidencia ciudadana en la resiliencia de la infraestructura pública.

¿Qué significa?

La situación actual revela que la inclusión de la evaluación de riesgos en la gestión de proyectos eléctricos presenta un rezago, lo que impide asegurar que la infraestructura resista los eventos hidrometeorológicos extremos y al cambio climático. Los resultados descritos muestran que la aplicación de evaluaciones de riesgo probabilísticas es incipiente, aislada y se omite en las fases críticas de toma de decisiones, sumado a que no existe un inventario de activos que si llegasen a fallar podrían poner en riesgo inminente la prestación de servicios públicos vitales.

Asimismo, los resultados no solo evidencian oportunidades de mejora en un indicador particular, sino que manifiestan un patrón de vulnerabilidad sistémica, donde la carencia de roles y competencias especializadas en el recurso humano, junto con una débil gestión de la información, limita la incorporación de evidencia científica en el diseño de las obras.

En términos de gestión pública, esto significa que las instituciones planifican y ejecutan obras eléctricas con incertidumbre técnica, lo cual afecta la capacidad de prever los impactos del cambio climático, obligando al Estado a soportar ineficiencias financieras al concentrar sus esfuerzos y presupuestos en reparar infraestructura que volverá a fallar (enfoque reactivo), en lugar de construir de forma preventiva e integral, lo que menoscaba la confianza ciudadana y la continuidad del servicio.

¿Por qué es importante para la gestión pública?

Al no incorporarse la EDR desde la preinversión, las instituciones del sector eléctrico podrían verse inmersas en un ciclo de la creación y perpetuación de infraestructura pública altamente vulnerable. Al operar con incertidumbre, escasez de datos fiables y sin considerar integralmente la evaluación probabilística del riesgo a desastres, las decisiones de inversión carecen del debido respaldo técnico. Esto no solo facilita la ocurrencia de ineficiencias en los diseños, sino que genera constantes sobrecostos y la interrupción del servicio de electricidad. Como evidencia se han reportado a nivel nacional pérdidas económicas en obra pública gestionada —por la CNFL y el ICE— por emergencias declaradas entre 2021 y 2025 que ascienden a aproximadamente ₡199 millones³. De esta forma, se invierte en reparar infraestructura que muy probablemente volverá a fallar ante el próximo desastre climático.

El mayor impacto es la perpetuación de un modelo de gestión pública predominantemente reactivo. En lugar de planificar y adaptar la infraestructura eléctrica a las proyecciones futuras de cambio y variabilidad climática mediante el uso de modelos de evaluación de riesgos robustos, las instituciones se ven obligadas a reparar o intervenir la infraestructura colapsada. Esto no solo compromete la eficiencia del gasto público y la continuidad del servicio, sino que genera un ciclo de vulnerabilidad que pone en riesgo la vida e integridad de las personas ante eventos climáticos extremos.

³ Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (s.f.) *Sistema de Reportes de Daños, Pérdidas y Propuestas de Atención por Declaratorias de Emergencia Nacional. Reportes de Daños y Pérdidas - Datos Generales 2021 - 2025*. <https://experience.arcgis.com/experience/0b5b3cba06584e968fbb47086c1c54f>

A partir de los resultados obtenidos, se identifican los siguientes aspectos prioritarios que podrían orientar la mejora de la gestión pública en la materia analizada:

- **Integrar transversalmente la evaluación de riesgos:** La evaluación de riesgos con enfoque multiamenaza debe integrarse de forma transversal durante todo el ciclo de vida de los proyectos de infraestructura, desde la preinversión hasta la postinversión, para prevenir la generación de nuevas vulnerabilidades, fortalecer la resiliencia de la infraestructura, asegurar la continuidad de los servicios esenciales y reducir los costos de reconstrucción ante eventos adversos.
- **Estandarizar y formalizar los modelos de gobernanza de datos:** Se requiere de modelos de gobernanza robustos que garanticen el libre acceso y la calidad de los datos para sustentar la toma de decisiones. Al basarse en mejores prácticas, esta estandarización erradica la incertidumbre institucional y la toma de decisiones que se distancia de fundamentos científicos y técnicos.
- **Desarrollar capacidades institucionales y formalizar roles:** Es indispensable superar las limitaciones de recurso humano mediante la conformación, formalización y capacitación continua de equipos multidisciplinarios. Se deben establecer claramente las funciones y niveles de autoridad para que estos equipos sean capaces de operativizar de manera continua y sistémica las herramientas multi-amenaza.
- **Evolucionar del inventario físico al análisis de criticidad:** Es necesario desarrollar y consolidar un inventario integral de infraestructura pública crítica sustentado en análisis formales. Dicho inventario no solo debe catalogar el estado físico de la red eléctrica, sino evaluar rigurosamente la importancia estratégica de cada activo, sus interdependencias complejas y su nivel de exposición ante el cambio climático, orientando de forma preventiva la priorización de inversiones.

Fundamentación

Este reporte deriva del informe n.º DFOE-SOS-SGP-00001-2026 *Seguimiento de la gestión pública sobre la inclusión del enfoque de resiliencia en la infraestructura pública vital*, y se emite como producto complementario al Resultado 1 del citado informe, para comunicar de forma focalizada las debilidades estructurales y operativas en el componente de Evaluación de Riesgos (EDR) de las instituciones a cargo del servicio de electricidad. El período de análisis comprende del 1 de enero de 2021 al 31 de diciembre de 2025.

Valor generado

La información presentada permite visibilizar el rezago en la adopción de metodologías de evaluación de riesgos sistémicas y aporta insumos para que la CNFL, ESPH, ICE y Jasec valoren acciones orientadas a la mejora y fortalecimiento de sus equipos técnicos y estandaricen modelos de gobernanza de datos.

La Contraloría General podrá considerar este análisis como insumo para futuras actividades de fiscalización, prevención, seguimiento, aprendizaje institucional o comunicación pública.

Equipo fiscalizador

Este reporte fue elaborado por un equipo multidisciplinario del Área de Fiscalización para el Desarrollo Sostenible de la División de Fiscalización Operativa y Evaluativa, dirigida por Lía Barrantes León.

CGR | **Firmado digitalmente**
Valide las firmas digitales