

Integración de Resiliencia Climática en la Gestión de Activos para Asegurar Continuidad Operativa

Ponencia para ACIEM – CIMGA 2026,
Bogotá D.C., Colombia

Autor: Michael Garnham

Resumen

Se presenta un enfoque práctico para integrar la resiliencia climática y la continuidad del negocio en la gestión de activos. Se articula ISO 55001 (valor, riesgo, ciclo de vida y toma de decisiones) con ISO 22301 (BCMS, BIA y recuperación) y guías del IAM. Se propone una metodología replicable de siete pasos con KPIs antes/después, basada en casos reales como la hoja de ruta de resiliencia de la MTA en Nueva York, con inversiones escalonadas y mejoras de recuperación. Se incluyen estrategias de diseño adaptativo, mantenimiento centrado en la confiabilidad (SAE JA1011) y ejercicios tipo ‘Resilience Hackathon’ para acelerar la adopción organizacional. [1][3][5][7][8]

Introducción y contexto global

El aumento de eventos extremos (lluvias torrenciales, olas de calor, tormentas costeras) afecta disponibilidad, confiabilidad, costos de ciclo de vida y niveles de servicio de activos críticos. La resiliencia climática pasa a ser condición de negocio y servicio público; exige anticipación de largo plazo, adaptación incremental y coordinación entre dueños de activos y operadores. Experiencias recientes en sistemas de transporte masivo muestran la necesidad de hojas de ruta climáticas con metas, inversiones y coordinación interagencial. [5][8]

1.1. Impacto del clima en la gestión de activos

Impactos frecuentes: (i) intrusión de agua en cuartos eléctricos y túneles; (ii) sobrecalentamiento y degradación acelerada; (iii) corrosión por agua salina; (iv) drenajes insuficientes e interdependencias no gestionadas. Consecuencias: incremento de fallas funcionales, reducción de vida útil, mayores costos correctivos e interrupciones operativas. Las guías del IAM subrayan la gestión de interdependencias y la necesidad de mapear vulnerabilidades como parte del sistema de gestión de activos. [5]

Principios de resiliencia en ISO 55001 e ISO 22301

ISO 55001: refuerza la toma de decisiones en todos los niveles, separa riesgo y oportunidades, posiciona el SAMP como artefacto clave y enfatiza datos e información para decisiones a lo largo del ciclo de vida. [1] ISO 22301: establece el BCMS con ciclo PDCA, análisis de impacto al negocio (BIA), tiempos objetivo de recuperación (RTO/RPO), estrategias y pruebas periódicas. [3] En conjunto: ISO 55001 protege el valor del activo; ISO 22301 protege la continuidad del servicio.

2.1. Cómo integrarlo en el ciclo de vida del activo

Planificación/diseño: incorporar escenarios climáticos y peligros futuros al definir funciones, niveles de servicio y criterios de desempeño; usar el SAMP para alinear inversiones. [1] **Adquisición/construcción:** materiales resistentes a la corrosión, elevación de equipos, sellos y redundancias críticas. [8] **Operación/mantenimiento:** aplicar RCM

(SAE JA1011) y FMEA para seleccionar tareas costo-efectivas ante modos de falla sensibles al clima. [7] **Mejora continua:** revisar KPIs de resiliencia y continuidad, auditorías y revisión por la dirección, realimentando SAMP y BCMS. [1][3]

Estrategias prácticas para resiliencia

1) Gobernanza y SAMP con foco climático (objetivos, triggers y criterios de inversión). [1]
2) Gestión de interdependencias (energía, drenaje, telecom) con acuerdos de coordinación. [5]
3) Ingeniería de mitigación: control de ingreso de agua, elevación de equipos, drenaje y bombeo redundante, protección térmica. [8]
4) Confiabilidad y mantenimiento: RCM/FMEA para priorizar modos de falla climáticos y ajustar tareas; TPM para respuesta operativa. [7]
5) Datos y analítica: monitoreo de condiciones, umbrales meteorológicos y tableros para acción predictiva. [1]

3.1. Evaluación de vulnerabilidad y diseño adaptativo

Metodología replicable en siete pasos: (1) contexto y alcance (SAMP, partes interesadas, niveles de servicio) [1]; (2) inventario crítico y mapas de peligro (inundación, calor, viento) [5]; (3) BIA (ISO 22301) para funciones críticas, RTO/RPO [3]; (4) análisis de modos de falla climática (RCM/FMEA) [7]; (5) portafolio de mitigaciones low-regret y escalables [5]; (6) plan de continuidad (estrategias, recursos, ejercicios) [3]; (7) KPIs y verificación para mejora continua [1].

Caso de éxito internacional

Metropolitan Transportation Authority (MTA), Nueva York: tras la supertormenta Sandy (2012), implementó un programa de reparación

y fortalecimiento (>USD 7.6 mil millones) y consolidó una Climate Resilience Roadmap (2024, actualización 2025). Intervenciones: sellado de accesos, elevación de equipos críticos, mejora de drenaje y bombeo, mantenimiento preventivo previo a tormentas, y priorización de estaciones vulnerables en el plan de capital. [8][9][10][11][12]

4.1. Beneficios y lecciones aprendidas

- Integrar resiliencia en el plan de capital y en la operación diaria, no como programa paralelo. [8]
- Coordinar con autoridades de ciudad (drenaje/transporte) para reducir impactos. [11][12]
- Medidas simples (sellos, elevación, drenaje) reducen tiempos de recuperación y costos de interrupción. [10]
- Transparencia y KPIs permiten justificar inversiones por valor evitado y servicio sostenido. [1][3]

Taller interactivo: “Resilience Hackathon”

Objetivo: transferir métodos y plantillas para integrar resiliencia en SAMP y BCMS, generando soluciones rápidas, prácticas y verificables. Duración sugerida en agenda: 10–12 minutos.

5.1. Dinámica del reto y criterios de evaluación

Paso 1 (2 min): BIA express — elegir un activo crítico, definir impacto y RTO. [3]
Paso 2 (5 min): análisis de modos de falla climáticos y dos medidas: 1 física (ej. elevar/sellar/drenaje) y 1 operativa (tarea RCM/protocolo de contingencia). [7][8]
Criterios: alineación con ISO 55001/22301, impacto en continuidad, viabilidad <90 días y costo razonable. [1][3]

5.2. Presentación de soluciones y conclusiones

Cada equipo presenta en 1 minuto: riesgo, mitigación y efecto en continuidad. Mensaje final: la resiliencia no evita toda falla, pero asegura niveles de servicio y recuperación rápida.

Referencias

[1] ISO, “ISO 55001:2024 — Asset management — Asset management system — Requirements (Key changes and sections)”, 2024. Disponible en: <https://committee.iso.org/sites/tc251/home/projects/published/iso-55001.html>

[2] Management Systems World, “ISO 55001 – Asset Management (2024 Edition) – Resumen”, 2026.

[3] ISO, “ISO 22301:2019 — Security and resilience — Business continuity management systems — Requirements”, 2019. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/75106.html>

[4] BSI, “ISO 22301 — Business Continuity Management Systems”, 2026.

[5] Institute of Asset Management (IAM), “Good Practice Guide for Improving Resilience”, 2025. Disponible en: <https://theiam.org/knowledge-library/good-practice-guide-for-improving-resilience/>

[6] IAM, “Resilience Group – Position and resources”, 2026. Disponible en: <https://theiam.org/knowledge/hot-topic-programs/resilience-group/>

[7] SAE International, “SAE JA1011_202411 — Evaluation Criteria for Reliability-Centered Maintenance (RCM) Processes”, 2024.

[8] MTA, “Climate resilience at the MTA — Roadmap 2024 y actualización 2025”. Disponible en:

<https://www.mta.info/climate/resilience>

[9] Office of the New York State Comptroller, “NYC Transit: Risk Assessment and Measures for Extreme Weather”, 2023.

[10] Stormwater Report (WEF), “\$6 Billion Plan Aims to Flood-Proof NYC Transit System”, 2024.

[11] Mass Transit, “MTA releases updated Climate Resiliency Roadmap”, 2025.

[12] amNY, “MTA highlights climate resilience roadmap”, 2025.

Hoja de vida (resumen)

Michael Garnham

Ingeniero Civil Industrial y Mecánico con más de 30 años de experiencia en gestión de activos, excelencia operacional y optimización de procesos. Posee un MBA y certificaciones internacionales como el IAM Certificate en Gestión de Activos del IAM. Su trayectoria incluye la implementación de sistemas de gestión basados en estándares como ISO 55001 y PAS 55, liderando proyectos en sectores como energía, petróleo, gas, telecomunicaciones y agua. Michael ha desarrollado diagnósticos, evaluaciones de madurez (SAM+), hojas de ruta estratégicas, talleres de mejora e implementación de sistemas de gestión de activos en empresas líderes de América Latina como: Ecopetrol, Cenit, EPM, EPM Guatemala, ISA, ITCO, Transelca, REP, CNFL, GEB, Generadora Metropolitana, LAP, entre otros. Su enfoque estratégico y compromiso con la sostenibilidad lo posicionan como un líder clave en la implementación de sistemas resilientes, impulsando la innovación y la creación de valor a largo plazo en las organizaciones.

Datos de contacto

Autor: Michael Garnham

Cargo: Consultor Senior en Gestión de Activos

Empresa: Woodhouse Partnership Ltd. del Grupo RSK

Teléfono: +56 976090592

Email: Michael.garnham@twpl.com

Ciudad/País: Santiago, Chile