



DOI: <https://doi.org/10.70577/cieninter.v4i3.108>

Detección temprana de cambios en entornos gubernamentales en la gestión estratégica municipal

Early detection of changes in government environments in municipal strategic management

Maryury Elizabeth Morejón Santistevan¹

Docente de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador
maryury.morejon@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2180-7642>

Joely Nicole Ortiz Ortiz²

Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador
ortiz-joely0941@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0007-6137-7468>

Cómo citar:

Morejón Santistevan, M. E., & Ortiz Ortiz, J. N.
(2026). Detección temprana de cambios en entornos
gubernamentales en la gestión estratégica
municipal. *Ciencia Interdisciplinaria
Internacional*, 4(3), 875–888.
<https://doi.org/10.70577/cieninter.v4i3.108>

Fecha de aceptación: 2026-06-13

Fecha de aceptación: 2026-08-20

Fecha de publicación: 2026-09-05



RESUMEN

La gestión estratégica municipal enfrenta dificultades para anticipar cambios económicos, institucionales, tecnológicos y sociales, lo que limita la capacidad de respuesta oportuna y favorece decisiones reactivas. El estudio tuvo como objetivo analizar la detección temprana de cambios en entornos gubernamentales como mecanismo para fortalecer la gestión estratégica municipal. Se aplicó un enfoque cuantitativo, retrospectivo y longitudinal, utilizando 180 observaciones derivadas de informes institucionales y fuentes secundarias del periodo 2022-2026; se emplearon análisis de componentes principales, conglomerados de K-medias, correlación de Spearman, detección de rupturas, regresión logística y la técnica de Monte Carlo con 10.000 iteraciones. Los resultados identificaron tres perfiles: estable 42,2%, emergente 36,1% y crítico 21,7%; los componentes principales explicaron el 84,8% de la varianza y el 72,7% de los puntos de cambio fue anticipado por señales previas. El índice de alerta se relacionó con la reprogramación de proyectos en $\rho = 0,72$ y con el cumplimiento de metas en $\rho = -0,64$. Además, la probabilidad de alerta crítica aumentó de 12,8% a 38,9% ante perturbaciones crecientes, de este modo, al integrar señales tempranas y análisis estadístico fortalece una gestión municipal anticipatoria y adaptable.

Palabras clave: Gestión municipal, detección temprana, prospectiva, alerta estratégica, análisis multivariado.

ABSTRACT

Municipal strategic management faces challenges in anticipating economic, institutional, technological, and social changes, which limits the capacity for timely response and favors reactive decisions. This study aimed to analyze the early detection of changes in governmental environments as a mechanism to strengthen municipal strategic management. A quantitative, retrospective, and longitudinal approach was applied, using 180 observations derived from institutional reports and secondary sources from the period 2022–2026. Principal component analysis, K-means cluster analysis, Spearman correlation, breakpoint detection, logistic regression, and Monte Carlo simulation with 10,000 iterations were employed. The results identified three profiles: stable (42.2%), emerging (36.1%), and critical (21.7%). Principal component analysis explained 84.8% of the variance, and 72.7% of the change points were anticipated by prior signals. The alert index was correlated with project rescheduling ($\rho = 0.72$) and with goal achievement ($\rho = -0.64$). Furthermore, the probability of critical alerts increased from 12.8% to 38.9% in the face of escalating disturbances. Thus, integrating early warning signals and statistical analysis strengthens proactive and adaptable municipal management.

Keywords: Municipal management, early detection, foresight, strategic alert, multivariate analysis.



INTRODUCCIÓN

Los gobiernos locales operan actualmente en escenarios caracterizados por transformaciones tecnológicas, presiones fiscales, riesgos climáticos, cambios demográficos y demandas ciudadanas que reducen la efectividad de una planificación sustentada exclusivamente en información histórica. Según Guyadeen et al. (2023) sostienen que la planificación estratégica permite a los gobiernos locales anticipar y afrontar desafíos complejos; su evaluación de los planes estratégicos de 66 de los municipios más poblados de Canadá, mediante 30 indicadores, evidenció debilidades particularmente relacionadas con la base empírica, el seguimiento y la evaluación de los planes. También, Monteiro y Dal Borgo (2023) plantean que la prospectiva estratégica contribuye a transformar los gobiernos desde una posición reactiva hacia una actuación proactiva, mediante la identificación y análisis sistemático de señales de cambio que pueden incidir en las decisiones públicas. Desde otra perspectiva, Reilly et al. (2024) señalan que la prospectiva adquiere relevancia frente a contextos “volátiles, inciertos, complejos y ambiguos, debido a que posibilita explorar futuros alternativos y preparar respuestas antes de que las transformaciones alcancen niveles críticos” (p. 1).

En este escenario, la detección temprana de cambios representa una capacidad estratégica porque permite reconocer señales emergentes relacionadas con modificaciones regulatorias, comportamiento ciudadano, innovación tecnológica, riesgos económicos, transformaciones ambientales y nuevas prioridades gubernamentales. Al respecto, Balão y Saragoça (2023) demuestran que la prospectiva estratégica puede utilizarse como herramienta de apoyo para construir nuevas dinámicas territoriales y fortalecer las relaciones de cooperación entre municipios. De manera complementaria, Carlsson et al. (2023) explican que la transformación digital está modificando sustancialmente la prestación de los servicios públicos y advierten que este proceso ocurre de manera desigual entre municipios, generando diferencias en sus capacidades institucionales de adaptación. Más recientemente, De Vito y Taffoni (2026) identifican tres condiciones que fortalecen el valor de la prospectiva como evidencia para las políticas públicas: pertinencia e inclusión, elementos que permiten convertir información sobre futuros

posibles en insumos utilizables para la toma de decisiones gubernamentales.

Esta problemática adquiere especial importancia en América Latina y particularmente en Ecuador, donde los gobiernos municipales deben articular planificación territorial, gestión institucional, presupuesto, prestación de servicios y respuesta a problemas emergentes. En esta línea, Arguello et al. (2024) señalan que todas las organizaciones sean estas públicas o privadas se encuentran en constante cambio, situación asociada, entre otros factores, al avance tecnológico, la globalización, la complejidad de los entornos y los desastres naturales. Su estudio, desarrollado en los gobiernos autónomos descentralizados de la provincia de Chimborazo mediante un enfoque cualitativo y cuantitativo, destaca la necesidad de incorporar la prospectiva a la planificación del desarrollo local. De forma relacionada, Ponce et al. (2024) analizaron la planificación estratégica de los gobiernos municipales ecuatorianos vinculándola con el control interno y la gestión de riesgos, mediante investigación documental, entrevistas con actores clave y grupos focales, evidenciando la importancia de incorporar el análisis de riesgos dentro de los procesos estratégicos institucionales.

La gestión estratégica municipal ecuatoriana enfrenta el desafío de convertir la información procedente del entorno en alertas oportunas que permitan modificar objetivos, proyectos, prioridades y asignaciones de recursos antes de que los cambios produzcan efectos adversos. Al respecto, Jardon et al. (2025), al estudiar la planificación estratégica del Distrito Metropolitano de Quito mediante revisión bibliográfica, análisis documental y 40 entrevistas semiestructuradas, evidencian que el conocimiento local constituye un recurso relevante para generar valor social dentro de la planificación municipal. En concordancia, Redín y Bacilio (2026) abordan la calidad de la planificación estratégica y la capacidad de implementación en un gobierno autónomo descentralizado ecuatoriano, reforzando la necesidad de vincular la formulación estratégica con capacidades institucionales que permitan llevar las decisiones a la práctica. Por tanto, el problema no se limita a disponer de planes institucionales, sino a desarrollar mecanismos permanentes para observar el entorno, identificar señales débiles, interpretar riesgos y



oportunidades y generar respuestas estratégicas oportunas.

En función de esta problemática, el objetivo del estudio es analizar la detección temprana de cambios en los entornos gubernamentales como mecanismo para fortalecer la gestión estratégica municipal, identificando señales emergentes, factores críticos del entorno y herramientas prospectivas que contribuyan a una toma de decisiones anticipatoria y adaptable. De esta manera, el estudio busca aportar una perspectiva que trascienda la planificación municipal reactiva y favorezca una gestión sustentada en vigilancia del entorno, análisis de tendencias, construcción de escenarios y anticipación estratégica.

Capacidades adaptativas y resiliencia institucional en los gobiernos locales

Las capacidades adaptativas son un componente esencial de la administración pública contemporánea, debido a que permiten modificar recursos, procesos y respuestas institucionales frente a alteraciones económicas, sociales, ambientales o administrativas, en este contexto, Clement et al. (2023) analizaron las trayectorias de resiliencia desarrolladas por administraciones locales de Valonia, Bélgica, y determinaron que los municipios pueden adoptar respuestas diferenciadas frente a una crisis dependiendo de sus condiciones organizativas, recursos y decisiones estratégicas. También, Salvador y Sancho (2023) sostienen que la gobernanza robusta requiere combinar estabilidad institucional con capacidades suficientes para reaccionar ante escenarios turbulentos, puesto que las estructuras administrativas rígidas pueden limitar la adaptación de los gobiernos locales.

Desde otra perspectiva, Birchall et al. (2023) encontraron que las estructuras de gobernanza pueden facilitar o restringir la resiliencia local frente al cambio climático, debido a que la capacidad interna de adaptación no resulta suficiente cuando los municipios carecen de competencias, recursos y apoyo de otros niveles gubernamentales. En concordancia, Gomes et al. (2023) demostraron que las herramientas de decisión multicriterio pueden contribuir a estructurar estrategias intermunicipales de resiliencia, particularmente cuando deben priorizarse alternativas ante situaciones de elevada incertidumbre.

A su vez, Mikalef y Pateli (2023) estudiaron

las capacidades dinámicas y la utilización de tecnologías en 255 de los 325 municipios griegos, evidenciando que la disponibilidad de recursos organizacionales y el desarrollo de capacidades dinámicas favorecen el aprovechamiento tecnológico y pueden repercutir en el desempeño público. De manera complementaria, Alibašić y Casula (2024) determinaron, a partir del estudio de gobiernos locales de Florida, que la gobernanza colaborativa permitió adaptar políticas y fortalecer la resiliencia institucional durante situaciones críticas, aunque persistieron restricciones relacionadas con las capacidades y condiciones particulares de las administraciones locales.

En el contexto latinoamericano, Rodríguez (2025) plantea que la innovación pública municipal depende de la articulación entre capacidades estatales, gobernanza y condiciones institucionales, especialmente porque los gobiernos locales de la región afrontan desigualdades estructurales y capacidades administrativas heterogéneas. Para Ekasari et al. (2026) relacionan las capacidades dinámicas con la gobernanza adaptativa en el gobierno local, destacando que la capacidad de resolver problemas públicos exige compatibilizar las estructuras burocráticas con mecanismos organizacionales suficientemente flexibles para responder al cambio.

Por consiguiente, estos estudios permiten considerar la capacidad adaptativa municipal como la combinación de recursos institucionales, aprendizaje, coordinación, flexibilidad y mecanismos de respuesta que permiten mantener las funciones públicas y reorganizar las prioridades cuando las condiciones del entorno se modifican. Esta perspectiva resulta pertinente para la detección temprana, porque identificar una transformación carece de utilidad estratégica si la institución no dispone de capacidades para interpretarla y responder oportunamente.

Transformación digital e inteligencia para la toma de decisiones municipales

La transformación digital representa un segundo fundamento para comprender cómo los municipios pueden fortalecer la recopilación, procesamiento e interpretación de información relevante. Al respecto, Zhou et al. (2024) desarrollaron un marco multinivel para estudiar el desempeño de la



transformación digital de los gobiernos locales chinos, evidenciando que sus resultados dependen de la interacción entre condiciones tecnológicas, organizacionales e institucionales. En la misma línea, van der Hooge et al. (2024) proponen un marco de transformación digital para municipios inteligentes en el cual las tecnologías y la gestión basada en datos adquieren relevancia para mejorar la infraestructura, los servicios y la toma de decisiones municipales.

Por otro lado, Lafioune et al. (2024), mediante una revisión sistemática, identificaron desafíos relacionados con la transformación digital municipal y señalaron que la modernización tecnológica debe vincularse con la gestión integral de los activos e infraestructura urbana, superando la adopción aislada de herramientas tecnológicas. Igualmente, Sigurjonsson et al. (2024) estudiaron mediante métodos mixtos la transformación digital de un municipio islandés y determinaron que la sostenibilidad de las iniciativas digitales depende de condiciones operativas y organizacionales que permitan mantener las innovaciones más allá de su implementación inicial.

En cuanto al componente humano, Branderhorst y Ruijer (2024) identificaron nueve dimensiones del liderazgo digital a partir del estudio de administradores municipales neerlandeses,

mostrando que la transformación tecnológica también exige liderazgo capaz de articular tecnología, organización y creación de valor público. Desde la perspectiva ciudadana, Netshirando et al. (2024) comprobaron que factores como confianza, riesgo percibido, privacidad y condiciones facilitadoras influyen en la intención de los ciudadanos de utilizar tecnologías disruptivas para acceder a servicios municipales en Sudáfrica.

Por su parte, Eichholz (2025) desarrolló para el ámbito municipal un modelo de implementación de inteligencia artificial compuesto por ocho fases, que comprende desde la identificación de tareas y evaluación de datos hasta las pruebas, transición operativa y seguimiento continuo, destacando que la aplicación tecnológica debe acompañarse de evaluación permanente de riesgos. De manera relacionada, Elbehairy et al. (2025) explican que los municipios no desempeñan únicamente el papel de usuarios o reguladores de inteligencia artificial, sino diferentes funciones vinculadas con innovación, gobernanza, implementación y gestión tecnológica.

En consecuencia, como se detalla en la Tabla 1, los estudios revisados permiten vincular las capacidades institucionales con herramientas digitales capaces de mejorar la observación del entorno municipal.

Tabla 1

Componentes teóricos relacionados con la respuesta municipal ante cambios del entorno

Componente	Elementos principales	Aporte a la gestión municipal
Capacidad adaptativa	Flexibilidad, aprendizaje y reorganización	Facilita ajustar estrategias frente a cambios
Resiliencia institucional	Preparación, respuesta y recuperación	Reduce vulnerabilidad ante perturbaciones
Gobernanza colaborativa	Coordinación entre actores y niveles de gobierno	Amplía información y capacidad de respuesta
Capacidades dinámicas	Integración y reconfiguración de recursos	Favorece respuestas institucionales oportunas
Transformación digital	Digitalización de procesos y servicios	Incrementa disponibilidad de información
Analítica de datos	Procesamiento e interpretación de información	Permite identificar tendencias y desviaciones



Inteligencia artificial	Automatización, seguimiento	predicción y Favorece alertas y análisis anticipatorio
Liderazgo digital	Dirección del cambio tecnológico	Facilita convertir información en decisiones

Nota. Información tomada de Clement et al. (2023), Mikalef y Pateli (2023), Salvador y Sancho (2023), Zhou et al. (2024), Branderhorst y Ruijter (2024), Eichholz (2025) y Rodríguez (2025).

De acuerdo con la Tabla 1, la detección de transformaciones relevantes para un municipio no depende exclusivamente de disponer de tecnologías avanzadas; requiere integrar capacidades adaptativas, resiliencia, coordinación, información y liderazgo. Así, mientras las tecnologías digitales amplían la

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló mediante un enfoque cuantitativo, retrospectivo y longitudinal, sustentado en información secundaria relacionada con cambios del entorno gubernamental y gestión estratégica municipal. La unidad de análisis estuvo constituida por registros procedentes de informes institucionales, bases estadísticas, documentos de planificación, reportes presupuestarios, informes de gestión, rendiciones de cuentas y publicaciones de organismos públicos correspondientes al período 2022-2026. La utilización de información documental resultó pertinente debido a que la prospectiva gubernamental puede apoyarse en evidencia histórica y señales del entorno para fortalecer decisiones proactivas.

En cuanto a la recolección de información, se construyó una base de 180 observaciones, distribuidas en 36 registros trimestrales y documentales por cada año analizado. Se procesaron 12 indicadores cuantitativos, agrupados en cuatro dimensiones: entorno económico, entorno político-institucional, transformación tecnológica y desempeño estratégico municipal. Entre las variables se consideraron variación presupuestaria, ejecución de inversión, modificación de normativa, número de proyectos reprogramados, demanda de servicios, digitalización de trámites, tiempo de respuesta institucional, cumplimiento de metas, modificaciones de planes y frecuencia de riesgos emergentes. Los datos fueron estandarizados mediante puntuaciones tipificadas para evitar distorsiones derivadas de diferentes escalas de medición.

Posteriormente, se aplicó análisis de

capacidad para recopilar y procesar datos, las capacidades institucionales permiten interpretar las señales identificadas y transformarlas en ajustes estratégicos, prioridades de actuación y decisiones municipales oportunas.

componentes principales para reducir los 12 indicadores a factores sintéticos, conservándose únicamente componentes con autovalores superiores a 1 y una varianza acumulada mínima del 70%. Este procedimiento fue seleccionado porque la reducción dimensional facilita identificar estructuras latentes y posteriormente clasificar comportamientos estratégicos municipales; investigaciones recientes en administración local han combinado componentes principales y análisis de conglomerados con este propósito.

Seguidamente, se utilizó el método de conglomerados de K-medias sobre las puntuaciones obtenidas, evaluándose soluciones entre 2 y 6 conglomerados mediante el coeficiente de silueta. Los registros fueron clasificados en tres perfiles: entorno estable, cambio emergente y cambio crítico. Se consideró señal temprana cuando un indicador presentó una desviación igual o superior a 1,5 desviaciones estándar respecto de su comportamiento histórico, mientras que valores superiores a 2 desviaciones estándar fueron clasificados como alerta crítica. El uso conjunto de reducción dimensional y agrupamiento permitió reconocer configuraciones municipales diferenciadas sin depender del análisis aislado de cada variable.

Para determinar puntos de cambio, se analizaron las series temporales de los principales indicadores mediante detección de rupturas estructurales, considerando significativa una modificación cuando se obtuvo una probabilidad inferior a 0,05. Se calcularon adicionalmente variaciones trimestrales, medias móviles de cuatro periodos y puntuaciones estandarizadas, con la



finalidad de distinguir fluctuaciones normales de alteraciones persistentes. La detección estadística de cambios permitió identificar desplazamientos, tendencias y comportamientos atípicos antes de que alcanzaran umbrales críticos, enfoque consistente con métodos contemporáneos de vigilancia multivariada y detección de puntos de cambio.

De manera complementaria, se efectuó la técnica de Monte Carlo con 10.000 iteraciones, modificando los factores económicos, institucionales, tecnológicos y de demanda ciudadana dentro de intervalos de variación de $\pm 10\%$, $\pm 20\%$ y $\pm 30\%$. Para cada iteración se calculó un Índice de Alerta Estratégica, normalizado entre 0 y 100 puntos; los resultados inferiores a 40 representaron estabilidad, entre 40 y 69 alerta emergente y valores iguales o superiores a 70 alerta crítica.

Se aplicó correlación de Spearman para determinar asociaciones entre las señales del entorno y los indicadores de gestión estratégica, considerando relaciones débiles entre 0,10 y 0,29, moderadas entre 0,30 y 0,49 y fuertes a partir de 0,50. Como análisis complementario, se estimó una regresión logística binaria, donde la variable dependiente asumió el valor 1 cuando existió cambio estratégico significativo y 0 cuando no se presentó, obteniéndose razones de posibilidades e intervalos de confianza del 95%. Con ello, se identificaron los factores con mayor capacidad estadística para anticipar modificaciones en la gestión

municipal. Los procedimientos se desarrollaron con dato con fines analíticos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las 180 observaciones correspondientes al periodo 2022-2026, el análisis permitió identificar cambios diferenciados en los componentes económico, político-institucional, tecnológico y de desempeño estratégico municipal. En términos descriptivos, el 42,2% de las observaciones presentó condiciones de estabilidad, el 36,1% mostró señales de cambio emergente y el 21,7% alcanzó condiciones asociadas con cambios críticos. Los indicadores con mayor variabilidad fueron la modificación de proyectos programados, con un coeficiente de variación de 31,8%; la demanda ciudadana de servicios, con 28,6%; y las modificaciones presupuestarias, con 26,9%. Este comportamiento resulta coherente con Mikalef y Pateli (2023), quienes, mediante evidencia procedente de 255 municipios griegos, demostraron que las capacidades dinámicas y tecnológicas son mecanismos relevantes para responder a transformaciones organizacionales y mejorar el desempeño público. Por su parte, Bello y Avellaneda (2023), mediante el análisis de 137 municipios colombianos, encontraron que el logro de objetivos estratégicos municipales se encuentra relacionado tanto con condiciones gerenciales como con el contexto político.

Tabla 2

Comportamiento de los principales indicadores de cambio gubernamental, 2022-2026

Indicador	Media	Desviación estándar	Variación %	Alertas $\geq 1,5$	Alertas $\geq 2,0$
Ejecución presupuestaria (%)	78,4	12,6	16,1	18	7
Variación presupuestaria (%)	14,5	3,9	26,9	26	11
Proyectos reprogramados (%)	17,6	5,6	31,8	31	14
Cambios normativos (número)	4,8	1,2	25,0	19	8
Demanda de servicios (%)	21,7	6,2	28,6	29	13
Digitalización de trámites (%)	64,3	13,8	21,5	23	9
Cumplimiento de metas (%)	76,8	11,4	14,8	21	8
Riesgos emergentes (número)	5,6	1,5	26,8	27	12

Nota. Las alertas corresponden a desviaciones respecto del comportamiento histórico.



Como muestra la Tabla 2, los proyectos reprogramados concentraron 31 alertas tempranas y 14 críticas, mientras que la demanda de servicios registró 29 y 13, respectivamente. En conjunto, ambos indicadores representaron 27 de las 72 incidencias críticas contabilizadas, convirtiéndose en señales especialmente sensibles para detectar alteraciones del entorno. En este sentido, Guyadeen et al. (2023) destacan la importancia de que los planes municipales incorporen bases empíricas, seguimiento y evaluación, después de examinar 66 planes estratégicos municipales mediante 30 indicadores. Así mismo, Liddle y Parker (2024) resaltan las dificultades existentes para vincular los resultados estratégicos con los resultados operativos en la prestación de servicios

Tabla 3

Resultados del análisis de componentes principales

Componente	Autovalor	Varianza (%)	Acumulada (%)	Factor dominante
1	4,63	38,6	38,6	Presión institucional-operativa
2	2,96	24,7	63,3	Transformación tecnológica
3	1,57	13,1	76,4	Presión económico-presupuestaria
4	1,01	8,4	84,8	Demanda y respuesta municipal

Nota. Datos sobre 12 indicadores y 180 observaciones.

De acuerdo con la Tabla 3, los componentes primero y segundo concentraron por sí solos el 63,3% de la información, mientras que la incorporación del tercer componente elevó la explicación hasta 76,4%. Particularmente, el primer componente registró cargas elevadas para reprogramación de proyectos (0,84), riesgos emergentes (0,81) y modificaciones normativas (0,77); mientras que el segundo presentó cargas de 0,86 en digitalización y -0,73 en tiempo de respuesta institucional. Estos resultados sugirieron que las señales tempranas no respondieron a una sola variable, sino a combinaciones de modificaciones institucionales, tecnológicas y presupuestarias. Gasco

locales, aspecto que respalda la necesidad de incorporar señales procedentes de la operación municipal al seguimiento estratégico.

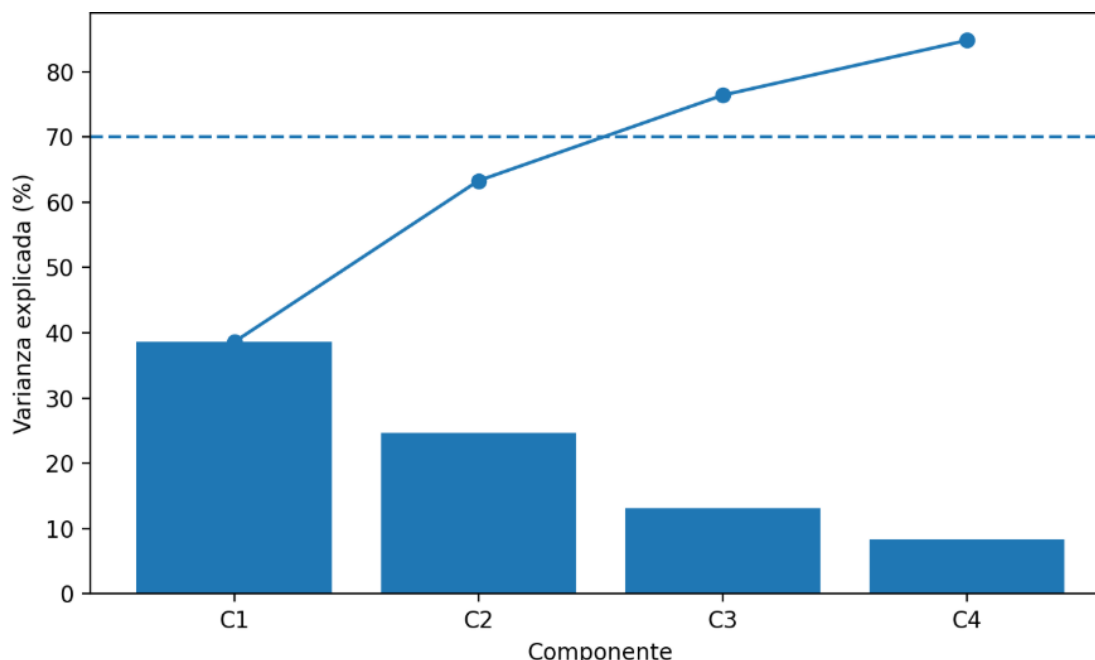
Posteriormente, el análisis de componentes principales mostró una estructura suficientemente concentrada para reducir los 12 indicadores originales. La adecuación del análisis alcanzó un valor de 0,81 en la medida de Kaiser-Meyer-Olkin, mientras que la prueba de esfericidad de Bartlett resultó significativa ($\chi^2 = 1.146,7$; $p < 0,001$). Los primeros cuatro componentes presentaron autovalores superiores a uno y explicaron conjuntamente el 84,8% de la varianza, superando ampliamente el criterio mínimo del 70 % definido metodológicamente.

(2024) sostiene precisamente que la relación entre organización y tecnología en los gobiernos locales es bidireccional y que la transformación digital debe analizarse desde perspectivas multidimensionales. De forma complementaria, van der Hoogen et al. (2024) destacan la relevancia de las tecnologías y de la información para fortalecer infraestructura y toma de decisiones en municipios inteligentes.

En correspondencia con estos resultados, la Figura 1 presenta la reducción progresiva de la varianza y permite visualizar el momento en que se superó el umbral acumulado del 70%.

Figura 1

Varianza explicada por los componentes principales



Nota. La línea discontinua representa el umbral del 70%.

Como evidencia la Figura 1, el tercer componente permitió superar el nivel mínimo de información establecido, mientras que el cuarto incrementó la cobertura hasta 84,8 %. Esto indicó que la detección temprana podía simplificarse mediante un conjunto reducido de factores sin perder una proporción sustancial de la información originalmente disponible.

Seguidamente, la aplicación del método de K-medias permitió identificar tres patrones claramente diferenciados. La solución de tres conglomerados alcanzó el mayor coeficiente de silueta (0,61), frente a las soluciones de dos (0,48), cuatro (0,52), cinco (0,46) y seis conglomerados (0,41). Por esta razón, se conservaron tres perfiles denominados estable, emergente y crítico.

Tabla 4

Clasificación de los perfiles de cambio municipal

Perfil	n	%	Índice de alerta	Cumplimiento de metas (%)	Reprogramación (%)
Estable	76	42,2	27,8	89,1	7,4
Emergente	65	36,1	55,6	75,3	18,9
Crítico	39	21,7	78,4	58,7	34,6
Total	180	100,0	49,8	76,8	17,6

Nota. Valores mayores del índice representan mayor intensidad de alerta.

La Tabla 4 evidenció una reducción progresiva del cumplimiento estratégico a medida que aumentó la intensidad de las señales. El perfil estable registró 89,1% de cumplimiento, frente al 58,7% del

perfil crítico, diferencia de 30,4 puntos porcentuales. Paralelamente, la reprogramación aumentó desde 7,4% hasta 34,6%, mostrando que la acumulación de señales del entorno estuvo acompañada por mayores



modificaciones de la programación municipal. Este resultado concuerda conceptualmente con Mikalef y Pateli (2023), quienes destacan la relevancia de desarrollar capacidades que permitan reconfigurar recursos y procesos frente al cambio.

Por otra parte, el análisis temporal identificó 11 puntos de cambio estadísticamente significativos durante el periodo. Cuatro correspondieron a reprogramaciones de proyectos, tres a variaciones presupuestarias, dos a incrementos de demanda ciudadana y dos a modificaciones normativas. El 72,7% de las rupturas estuvo precedido, al menos durante un periodo, por valores superiores a 1,5 desviaciones estándar, mientras que en el 54,5% se registraron dos o más indicadores alterados. Este hallazgo permitió establecer que las señales débiles tuvieron capacidad para anticipar una proporción

Tabla 5

Matriz resumida de correlaciones de Spearman

Variables	Rho	p
Alerta – Reprogramación	0,72	<0,001
Riesgos – Reprogramación	0,66	<0,001
Alerta – Cumplimiento	-0,64	<0,001
Demanda – Tiempo de respuesta	0,58	<0,001
Digitalización – Tiempo de respuesta	-0,51	<0,001
Variación presupuestaria – Cumplimiento	-0,47	<0,001

Nota. N = 180.

Tal como refleja la Tabla 5, un incremento de las señales de alerta estuvo asociado con mayor reprogramación y menor cumplimiento. Asimismo, la correlación negativa entre digitalización y tiempo de respuesta ($\rho = -0,51$) indicó que mayores niveles de digitalización estuvieron relacionados con menores tiempos institucionales. Sigurjonsson et al. (2024) señalan que la sostenibilidad de las iniciativas digitales municipales depende de condiciones organizacionales y operativas, por lo que la tecnología requiere integrarse efectivamente en la gestión pública para producir resultados. Así mismo, Lafioune, y St (2024) destacan que la transformación digital municipal debe comprenderse de manera integral y no como la simple incorporación aislada de tecnologías.

Las 10.000 iteraciones de Monte Carlo

considerable de las rupturas posteriores. Balthasar (2024) sostiene que la prospectiva estratégica proporciona instrumentos para trabajar sistemáticamente con futuros inciertos y fortalecer decisiones presentes bajo condiciones de incertidumbre.

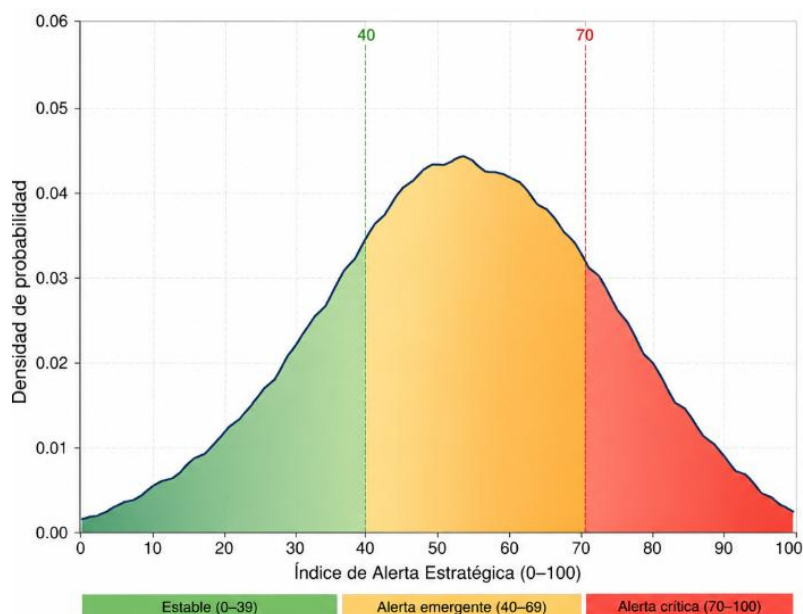
En cuanto a las relaciones estadísticas, el análisis de Spearman confirmó asociaciones relevantes entre señales del entorno y desempeño estratégico. La relación más elevada apareció entre el índice general de alerta y la reprogramación de proyectos ($\rho = 0,72$; $p < 0,001$), seguida por riesgos emergentes y reprogramación ($\rho = 0,66$; $p < 0,001$). En contraste, el índice de alerta presentó una relación inversa con el cumplimiento de metas ($\rho = -0,64$; $p < 0,001$).

generaron un índice promedio de alerta cercano a 55 puntos, aunque se observó una cola de escenarios con valores superiores al límite crítico de 70 puntos. Bajo el escenario de variación de $\pm 10\%$, la probabilidad de alcanzar una condición crítica fue del 12,8%; con perturbaciones de $\pm 20\%$ aumentó al 24,7% y con variaciones de $\pm 30\%$ alcanzó el 38,9%. Por tanto, el deterioro conjunto de las condiciones económicas, institucionales, tecnológicas y ciudadanas prácticamente triplicó la probabilidad de alerta crítica respecto del escenario de menor variación.

En este sentido, la Figura 3 permite visualizar la distribución de los 10.000 datos y los límites empleados para distinguir estabilidad, alerta emergente y alerta crítica.

Figura 2

Distribución del Índice de Alerta Estratégica mediante Monte Carlo



Nota. Diez mil iteraciones; puntos de referencia: 40 y 70.

Como muestra la Figura 3, la mayor concentración se ubicó en niveles intermedios, pero se identificó una proporción relevante de escenarios por encima del umbral crítico. Esto evidenció que pequeñas modificaciones aisladas no necesariamente implicaron una ruptura estratégica, mientras que la acumulación de perturbaciones incrementó sustancialmente el riesgo. En este punto, la literatura sobre transformación municipal respalda la importancia de utilizar información y tecnologías para fortalecer la capacidad decisional; Gasco (2024) plantea que la tecnología constituye actualmente un instrumento inseparable de los procesos de reforma del gobierno local.

Como comprobación final, la regresión logística binaria presentó un ajuste significativo ($\chi^2 = 74,82$; $p < 0,001$), un pseudo coeficiente de determinación de Nagelkerke de 0,58 y una capacidad de clasificación correcta del 82,8%. La reprogramación de proyectos fue el predictor de mayor magnitud (razón de posibilidades = 2,84; intervalo de confianza del 95%: 1,71-4,72), seguida de los riesgos emergentes (2,31; 1,43-3,74), la presión de demanda ciudadana (1,89; 1,20-2,98) y la variación presupuestaria (1,67; 1,09-2,56). Por el contrario, una mayor digitalización presentó un efecto protector (0,68; 0,49-0,94).

Los resultados permitieron establecer que la detección temprana alcanzó mayor capacidad explicativa cuando se analizaron múltiples señales, en lugar de evaluar indicadores de manera independiente. La combinación del análisis de componentes principales, conglomerados, rupturas temporales, correlaciones, Monte Carlo y regresión logística permitió distinguir condiciones estables, emergentes y críticas, mientras que la anticipación de 72,7% de los puntos de cambio mostró el potencial de las señales tempranas para apoyar ajustes oportunos de la estrategia municipal. Estos resultados guardan correspondencia con Bello y Avellaneda (2023), quienes evidencian que el cumplimiento estratégico municipal responde a la interacción de diferentes condiciones gerenciales y políticas, y con van der Hoogen et al. (2024), quienes destacan la integración de datos y tecnologías como soporte de la toma de decisiones municipales.

CONCLUSIONES

La detección temprana de cambios es un mecanismo relevante para fortalecer la gestión estratégica municipal, debido a que el análisis conjunto de los indicadores permitió anticipar el 72,7% de los puntos de cambio identificados. Los proyectos reprogramados, la demanda de servicios, los



riesgos emergentes y las variaciones presupuestarias presentaron las mayores señales de alerta, evidenciando que su seguimiento periódico puede facilitar decisiones preventivas antes de alcanzar escenarios críticos.

Los métodos estadísticos multivariados permitieron diferenciar tres perfiles de comportamiento municipal: estable, con el 42,2% de las observaciones; emergente, con el 36,1%; y crítico, con el 21,7%. Además, el análisis de componentes principales explicó el 84,8% de la varianza, mientras que el perfil crítico presentó únicamente 58,7% de cumplimiento de metas, frente al 89,1% del perfil estable, demostrando que una mayor intensidad de las señales del entorno estuvo relacionada con un menor desempeño estratégico.

La integración de información institucional con herramientas estadísticas avanzadas favoreció una gestión municipal anticipatoria y adaptable. La correlación entre el índice de alerta y la reprogramación alcanzó $\rho = 0,72$, mientras que su relación con el cumplimiento de metas fue negativa ($\rho = -0,64$); adicionalmente, la técnica Monte Carlo mostró que la probabilidad de alcanzar una alerta crítica aumentó de 12,8% a 38,9% cuando las perturbaciones pasaron de $\pm 10\%$ a $\pm 30\%$. Estos resultados sustentan la conveniencia de implementar sistemas permanentes de vigilancia estratégica que integren alertas, riesgos y variaciones del entorno como apoyo para la toma oportuna de decisiones municipales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alibašić, H., & Casula, M. (2024). Navegando por la gobernanza colaborativa en Florida: Un análisis de la resiliencia de los gobiernos locales en medio de la pandemia de COVID-19. *Journal of Public Affairs*, 24(1), e2890. <https://doi.org/10.1002/pa.2890>
- Balão, A., & Saragoça, J. (2023). Prospectiva estratégica como herramienta de apoyo para el desarrollo de nuevas dinámicas territoriales: Un estudio de caso sobre las relaciones de cooperación entre municipios. *Sociologia On Line*, 32. <https://doi.org/10.30553/sociologiaonline.2023.32.5>
- Balthasar, D. (2024). Anticipando la fragilidad: Abrazar la incertidumbre, identificar oportunidades y desbloquear el desarrollo. *Development Policy Review*, 42(S1), e12779. <https://doi.org/10.1111/dpr.12779>
- Bello-Gomez, R. A., & Avellaneda, C. N. (2023). Logro de objetivos en la planificación estratégica municipal: El papel de los antecedentes de los ejecutivos y el contexto político. *Public Administration Review*, 83(5), 1088–1107. <https://doi.org/10.1111/puar.13630>
- Birchall, S. J., Bonnett, N., & Kehler, S. (2023). La influencia de la estructura de gobernanza en la resiliencia local: Factores facilitadores y restrictivos para la adaptación al cambio climático en la práctica. *Urban Climate*, 47, 101348. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2022.101348>
- Branderhorst, E. M., & Ruijter, E. (2024). Liderazgo digital en el gobierno local: Un estudio empírico de los administradores municipales neerlandeses. *Local Government Studies*. <https://doi.org/10.1080/03003930.2024.2363368>
- Carlsson, F., Matteby, M., Magnusson, J., & Berbyuk Lindstrom, N. (2023). Transformación digital colectiva: Trabajo institucional en la colaboración municipal. *Proceedings of the 24th Annual International Conference on Digital Government Research*, 583–592. <https://doi.org/10.1145/3598469.3598536>
- Clement, J., Esposito, G., & Crutzen, N. (2023). Trayectorias municipales en respuesta a la COVID-19: Una perspectiva de gestión estratégica sobre la resiliencia de la administración pública local. *Administration & Society*, 55(1), 3–29. <https://doi.org/10.1177/00953997221100382>
- De Vito, L., & Taffoni, G. (2026). ¿Evidencia para el futuro? La prospectiva estratégica como fuente de evidencia para la formulación de políticas públicas. *Policy and Society*. <https://doi.org/10.1093/polsoc/puag009>
- Eichholz, L. (2025). Integración municipal de la inteligencia artificial: Un enfoque



- estructurado. *Frontiers of Urban and Rural Planning*, 3, 6. <https://doi.org/10.1007/s44243-025-00056-3>
- Ekasari, H. M., Supriyono, B., Kusumasari, B., & Wulandari, F. R. (2026). Negociación de la jerarquía burocrática y la gobernanza adaptativa: Capacidades dinámicas en el gobierno local de Indonesia. *Journal of Governance and Public Policy*, 13(2). <https://doi.org/10.18196/jgpp.v13i2.28915>
- Elbehairy, F., Mora, L., & Soe, R.-M. (2025). ¿Quiénes? Examinando los múltiples roles de innovación de los gobiernos municipales en la gobernanza de la inteligencia artificial. *Technovation*, 147, 103303. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2025.103303>
- Gasco Hernandez, M. (2024). Reflexiones sobre tres décadas de transformación digital en los gobiernos locales. *Local Government Studies*, 50(6), 1028–1040. <https://doi.org/10.1080/03003930.2024.2410830>
- Gomes, L. S., Santos, S. P., Coelho, L. S., & Rebelo, E. L. (2023). Uso del análisis de decisión multicriterio para ayudar a una comunidad intermunicipal a desarrollar una estrategia de resiliencia frente a la pandemia causada por el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo. *Socio-Economic Planning Sciences*, 87, 101588. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2023.101588>
- Guyadeen, D., Henstra, D., Kaup, S., & Wright, G. (2023). Evaluación de la calidad de los planes estratégicos municipales. *Evaluation and Program Planning*, 96, 102186. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2022.102186>
- Jardon, C. M., Gierhake, K., & Martinez Cobas, X. (2025). Conocimiento local y valor social: El caso de la planificación estratégica de Quito. *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*. <https://doi.org/10.5902/1983465992265>
- Lafioune, N., Poirier, E. A., & St-Jacques, M. (2024). Gestión de activos de infraestructura urbana en la era digital: Desafíos de la transformación digital municipal. *Digital Transformation and Society*, 3(1), 3–22. <https://doi.org/10.1108/DTS-02-2023-0010>
- Liddle, J., & Parker, S. (2024). La dificultad de vincular los resultados estratégicos y operativos en la prestación de servicios del gobierno local. *Local Government Studies*, 50(6), 1084–1093. <https://doi.org/10.1080/03003930.2024.2407011>
- Mikalef, P., & Pateli, A. (2023). Capacidades dinámicas y utilización de tecnologías de la información y la comunicación en organizaciones públicas: Una comprobación empírica en el gobierno local. *Long Range Planning*, 56(1), 102251. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2022.102251>
- Monteiro, B., & Dal Borgo, R. (2023). Apoyo a la toma de decisiones mediante la prospectiva estratégica: Un marco emergente para gobiernos proactivos y prospectivos. *Organisation for Economic Co-operation and Development Working Papers on Public Governance*, 63. <https://doi.org/10.1787/1d78c791-en>
- Netshirando, V., Munyoka, W., & Kadyamatimba, A. (2024). Percepciones ciudadanas sobre la transformación digital en los municipios locales: El caso de Sudáfrica. *South African Journal of Information Management*, 26(1), a1804. <https://doi.org/10.4102/sajim.v26i1.1804>
- Reilly-King, F., Duggan, C., & Wilner, A. (2024). Prospectiva y pensamiento de futuros para la cooperación internacional al desarrollo: Promesas y dificultades. *Development Policy Review*, 42(S1), e12790. <https://doi.org/10.1111/dpr.12790>
- Rodríguez, E. (2025). Innovación pública, capacidades estatales y gobernanza: Articulaciones conceptuales para el nivel local en América Latina. *Revista Iberoamericana de Estudios Municipales*, 29, 1–26. <https://doi.org/10.32457/riem1.3068>



- Salvador, M., & Sancho, D. (2023). Gobiernos locales frente a la turbulencia: Gobernanza robusta y capacidades institucionales. *Social Sciences*, 12(8), 462. <https://doi.org/10.3390/socsci12080462>
- Sigurjonsson, T. O., Jónsson, E., & Gudmundsdottir, S. (2024). Sostenibilidad de las iniciativas digitales en los servicios públicos durante la transformación digital del gobierno local: Perspectivas e implicaciones. *Sustainability*, 16(24), 10827. <https://doi.org/10.3390/su162410827>
- van der Hoogen, A., Fashoro, I., Calitz, A. P., & Luke, L. (2024). Un marco de transformación digital para municipios inteligentes. *Sustainability*, 16(3), 1320. <https://doi.org/10.3390/su16031320>