AI- and Data Analytics-Based Smart Audit Model for Sustainable Budgetary and Technology Control in a Peruvian Local Government

Miranda-Robles, Juan Carlos; Reaño-Portal, Winston Rolando; Ruiz-Flores, Anibal Mario; Hernández-Carrillo, Margarita Jadith; Rengifo-Calvanapón, Ghandy Allizon; Alza-Collantes, Carlos Jesús; Calvanapon-Alva, Flor Alicia

Miranda-Robles, Juan Carlos, Universidad Nacional de Trujillo - (PE), jmiranda@unitru.edu.pe; Reaño-Portal, Winston Rolando, Universidad Nacional de Trujillo - (PE), wportal@unitru.edu.pe; Ruiz-Flores, Anibal Mario Universidad Privada Antenor Orrego - (PE) aruizf@upao.edu.pe; Hernández-Carrillo, Margarita Jadith Universidad Privada Antenor Orrego - (PE), mhernandezc5@upao.edu.pe; Rengifo-Calvanapón, Ghandy Allizon, Universidad Privada de Trujillo – (PE), Ghandy.rengifo@uprit.edu.pe; Alza-Collantes, Carlos Jesús, Universidad Privada de Trujillo – (PE), Carlos.alza@uprit.edu.pe; Calvanapon-Alva, Flor Alicia, Universidad César Vallejo - (PE), calvanaponfa@ucvvirtual.edu.pe

Abstract– ***The objective was to propose a smart audit model based on artificial intelligence and data analytics to detect budgetary risks and strengthen sustainable technological control in a Peruvian local government. The research was applied, with a mixed-methods approach that was predominantly quantitative; it employed a convergent, non-experimental, retrospective design and an instrumental single-case study. A census analysis of the 2025 revenue and expenditure databases was conducted, supplemented by documentary analysis, automated rules, robust statistics, Isolation Forest, and an evaluation of technological controls. The results revealed net revenue of S/ 86.89 million, accrued expenditures of S/ 94.97 million, and a gap of S/ 18.23 million between accrued and paid amounts, in addition to budgetary anomalies and critical risks in logical security, infrastructure, and business continuity. It was concluded that the MAIPT-GL model enables the integration, prioritization, and communication of explainable alerts, thereby strengthening public oversight without replacing the auditor's professional judgment.***

Keywords-- ***Auditing, Public sector, Budget, Government.***

Modelo de auditoría inteligente basado en IA y analítica de datos para el control presupuestario y tecnológico sostenible en un gobierno local peruano

Miranda-Robles, Juan Carlos; Reaño-Portal, Winston Rolando; Ruiz-Flores, Anibal Mario; Hernández-Carrillo, Margarita Jadith; Rengifo-Calvanapón, Ghandy Allizon; Alza-Collantes, Carlos Jesús; Calvanapon-Alva, Flor Alicia

Miranda-Robles, Juan Carlos, Universidad Nacional de Trujillo - (PE), jmiranda@unitru.edu.pe; Reaño-Portal, Winston Rolando, Universidad Nacional de Trujillo - (PE), wportal@unitru.edu.pe; Ruiz-Flores, Anibal Mario Universidad Privada Antenor Orrego - (PE) aruizf@upao.edu.pe; Hernández-Carrillo, Margarita Jadith Universidad Privada Antenor Orrego - (PE), mhernandezc5@upao.edu.pe; Rengifo-Calvanapón, Ghandy Allizon, Universidad Privada de Trujillo – (PE), Ghandy.rengifo@uprit.edu.pe; Alza-Collantes, Carlos Jesús, Universidad Privada de Trujillo – (PE), Carlos.alza@uprit.edu.pe; Calvanapon-Alva, Flor Alicia, Universidad César Vallejo - (PE), calvanaponfa@ucvvirtual.edu.pe

Resumen– ***El objetivo fue proponer un modelo de auditoría inteligente basado en inteligencia artificial y analítica de datos para detectar riesgos presupuestarios y fortalecer el control tecnológico sostenible en un gobierno local peruano. La investigación fue aplicada, de enfoque mixto con predominio cuantitativo, diseño convergente, no experimental, retrospectivo y de estudio de caso único instrumental; se efectuó un análisis censal de las bases de ingresos y gastos de 2025, complementado con análisis documental, reglas automatizadas, estadística robusta, Isolation Forest y evaluación de controles tecnológicos. Los resultados evidenciaron una recaudación neta de S/ 86,89 millones, un gasto devengado de S/ 94,97 millones y una brecha de S/ 18,23 millones entre devengado y pagado, además de anomalías presupuestarias y riesgos críticos en seguridad lógica, infraestructura y continuidad. Se concluyó que el modelo MAIPT-GL permite integrar, priorizar y comunicar alertas explicables, fortaleciendo el control público sin sustituir el juicio profesional del auditor.***

Palabras clave: Auditoría, Sector público, presupuesto, gobierno.

I. Introducción

La transformación digital del sector público y el creciente uso de inteligencia artificial (IA) y analítica de datos han generado nuevas oportunidades para fortalecer el control gubernamental, mejorar la transparencia y optimizar la gestión de los recursos públicos. En este contexto, la auditoría inteligente permite analizar grandes volúmenes de información, detectar anomalías y priorizar riesgos con mayor oportunidad, complementando el juicio profesional del auditor. Su aplicación contribuye al cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible 16, orientado a fortalecer instituciones eficaces, responsables y transparentes, así como del ODS 9, relacionado con la innovación y el desarrollo tecnológico [1] [2].

A nivel internacional, diversos estudios evidencian que las instituciones públicas de auditoría vienen incorporando herramientas de IA para la detección de anomalías, el análisis documental y la evaluación predictiva de riesgos. Sin embargo, su implementación continúa enfrentando limitaciones relacionadas con la gobernanza de datos, la calidad de la información, la infraestructura tecnológica y la disponibilidad de capacidades especializadas, lo que restringe su aplicación a gran escala [3] [4]. En América Latina, estas dificultades se acentúan debido a brechas en infraestructura digital, gobernanza, talento especializado y disponibilidad de datos, factores que limitan el aprovechamiento responsable de la inteligencia artificial en el sector público [5] [6] [7].

En el Perú, pese a los avances en gobierno digital y modernización del control gubernamental, persisten limitaciones para desarrollar auditorías financieras y tecnológicas adaptadas a la realidad de los gobiernos locales. La baja cobertura de auditorías, la heterogeneidad de las municipalidades y la necesidad de fortalecer las capacidades tecnológicas evidencian la conveniencia de incorporar modelos que integren analítica de datos, evaluación de riesgos y revisión de controles tecnológicos. Estas necesidades se reflejan en el caso de un gobierno local peruano, donde se identificaron debilidades en gobierno de TI, seguridad lógica, continuidad operativa, infraestructura tecnológica y administración de activos, factores que pueden comprometer la confiabilidad de la información presupuestaria.

Frente a este escenario, la investigación plantea la siguiente pregunta: ¿de qué manera un modelo de auditoría inteligente basado en inteligencia artificial y analítica de datos puede contribuir a la detección de riesgos en la ejecución presupuestaria y al fortalecimiento del control tecnológico sostenible en un gobierno local peruano? En respuesta a esta problemática, el estudio propone un modelo que integra analítica de datos, reglas de auditoría, detección inteligente de anomalías y evaluación de controles tecnológicos para fortalecer la identificación, priorización y comunicación de riesgos, preservando en todo momento el juicio profesional del auditor.

¿De qué manera un modelo de auditoría inteligente basado en inteligencia artificial y analítica de datos puede contribuir a la detección de riesgos en la ejecución presupuestaria y al fortalecimiento del control tecnológico sostenible en un gobierno local peruano?

Planteándose el siguiente Objetivo general: Proponer un modelo de auditoría inteligente basado en inteligencia artificial y analítica de datos para detectar riesgos en la ejecución presupuestaria y fortalecer el control tecnológico sostenible en un gobierno local peruano. Y como objetivos específicos: 1. Analizar la ejecución presupuestaria de los ingresos y gastos del gobierno local durante el ejercicio fiscal 2025, según fases, clasificadores, fuentes de financiamiento, rubros, expedientes y montos; 2. Identificar patrones atípicos, inconsistencias y concentraciones de riesgo en los registros presupuestarios mediante reglas de auditoría y técnicas de detección no supervisada de anomalías; 3. Evaluar los riesgos relacionados con gobierno de TI, seguridad lógica, infraestructura, continuidad operativa y

administración de activos tecnológicos que soportan los procesos presupuestarios; 4. Integrar los riesgos presupuestarios y tecnológicos en una matriz de priorización que considere probabilidad, impacto, recurrencia y nivel de control existente; 5. Diseñar un modelo de auditoría inteligente que facilite la identificación, visualización, seguimiento y tratamiento sostenible de los riesgos detectados

Referente al sustento teórico: Los tamaños de Estudios recientes coinciden que la incorporación de inteligencia artificial en la auditoría pública mejora la detección de anomalías, automatiza el procesamiento documental, fortalece la gestión de riesgos y favorece la transparencia institucional. No obstante, persisten limitaciones relacionadas con la gobernanza de datos, la infraestructura tecnológica, la capacitación especializada y la explicabilidad de los algoritmos, aspectos que condicionan su adopción responsable en el sector público [8] [4] [9].

Auditoría inteligente en el sector público. La auditoría inteligente constituye una evolución de la auditoría tradicional al incorporar inteligencia artificial (IA), analítica de datos y automatización para fortalecer la identificación de riesgos y la evaluación de controles. Estas tecnologías permiten procesar grandes volúmenes de información, detectar anomalías y priorizar operaciones de mayor riesgo, ampliando la cobertura y oportunidad del control sin reemplazar el juicio profesional del auditor [4] [10]

Diversos estudios evidencian que la IA mejora la eficiencia de la auditoría pública mediante la automatización del análisis documental, la detección de patrones atípicos y la evaluación predictiva de riesgos. Sin embargo, su implementación aún enfrenta limitaciones relacionadas con la gobernanza de datos, la calidad de la información, la infraestructura tecnológica y la capacitación especializada, por lo que su adopción debe realizarse bajo principios de transparencia, explicabilidad y supervisión humana [8] [4] [9]

Analítica de datos y auditoría basada en riesgos. La analítica de datos permite integrar, depurar y examinar grandes volúmenes de registros para identificar tendencias, inconsistencias y operaciones inusuales. En auditoría pública, esta capacidad facilita el análisis del universo completo de transacciones, superando las limitaciones del muestreo tradicional y fortaleciendo la detección temprana de riesgos [4] [8].

La auditoría basada en riesgos orienta los procedimientos hacia las operaciones con mayor probabilidad e impacto de error o incumplimiento. En este enfoque, la IA constituye un mecanismo de apoyo para priorizar transacciones críticas mediante modelos de detección de anomalías, manteniendo siempre la validación profesional de los resultados [11] [12].

Control presupuestario y control tecnológico. El control presupuestario comprende la verificación de la programación, ejecución y registro de los recursos públicos conforme a la normativa vigente. Su eficacia depende no solo de la correcta ejecución financiera, sino también de la confiabilidad de los sistemas de información que procesan los datos presupuestarios [11] [13].

Por su parte, el control tecnológico abarca la evaluación del gobierno de TI, la seguridad lógica, la infraestructura, la continuidad operativa y la administración de activos tecnológicos. La integración entre ambos controles resulta esencial para garantizar la disponibilidad, integridad y trazabilidad de la información utilizada en la gestión pública [14] [12]

Sostenibilidad, ética y gobernanza de la inteligencia artificial

La incorporación de IA en la auditoría pública debe desarrollarse bajo criterios de sostenibilidad, transparencia y responsabilidad institucional. La literatura especializada coincide en que los sistemas inteligentes deben ser auditables, explicables y supervisados por personas, evitando que las decisiones sean adoptadas exclusivamente por algoritmos [15] [12] [9].

En consecuencia, la IA debe entenderse como una herramienta de apoyo para fortalecer la gestión de riesgos y la toma de decisiones, preservando en todo momento la independencia, el criterio técnico y la responsabilidad profesional del auditor.

Modelo conceptual de la investigación: Con base en la evidencia revisada, la investigación propone un modelo que integra analítica de datos, inteligencia artificial y evaluación de controles tecnológicos para fortalecer el control presupuestario en gobiernos locales. El modelo articula cinco componentes: preparación y protección de datos; aplicación de reglas de auditoría; detección inteligente de anomalías; evaluación de controles tecnológicos; y priorización, comunicación y seguimiento de riesgos, permitiendo generar alertas explicables que apoyen el proceso de auditoría sin sustituir el juicio profesión

Definición de las variables de estudio. Debido a que la investigación tiene carácter aplicado, mixto y orientado al diseño de un modelo, pueden establecerse dos macro variables para el componente cuantitativo. En el análisis cualitativo, estas se desarrollarán como categorías y subcategorías.

Variable 1: Auditoría inteligente basada en IA y analítica de datos: Es un enfoque de auditoría que integra inteligencia artificial, procesamiento automatizado, analítica de datos, evaluación de riesgos y supervisión profesional para examinar grandes volúmenes de información, identificar patrones atípicos y priorizar operaciones que requieren revisión. No reemplaza al auditor, sino que amplía su capacidad de análisis y fortalece la oportunidad del control [14] [8] [10].

Variable 2: Control presupuestario y tecnológico sostenible: Es el conjunto integrado de mecanismos destinados a asegurar que los ingresos y gastos públicos sean registrados, clasificados y ejecutados conforme a las normas y objetivos institucionales, y que los sistemas tecnológicos que soportan estos procesos mantengan condiciones adecuadas de seguridad, disponibilidad, integridad, continuidad y trazabilidad. El carácter sostenible implica que los controles puedan mantenerse, supervisarse y mejorarse de manera continua [11] [14] [12].

B. Marco Legal

La investigación se sustenta en el marco jurídico que regula el control gubernamental, la gestión presupuestaria, el gobierno digital y el uso de la inteligencia artificial en las entidades públicas peruanas.

La Constitución Política del Perú, en su artículo 82, establece que la Contraloría General de la República es el órgano superior del Sistema Nacional de Control, responsable de supervisar la legalidad de la ejecución del presupuesto del Estado y la adecuada utilización de los recursos públicos. Este mandato constituye el fundamento constitucional para la evaluación de la gestión presupuestaria y de los controles tecnológicos en los gobiernos locales.

La Ley N.º 27785 [16] , Ley Orgánica del Sistema Nacional de Control y de la Contraloría General de la República, regula el ejercicio del control gubernamental y establece los principios aplicables a la supervisión, vigilancia y verificación de la gestión pública.

En materia presupuestaria, el Decreto Legislativo N.º 1440 [17] que regula el Sistema Nacional de Presupuesto Público, así como la Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2025[18], la Directiva de Ejecución Presupuestaria y los clasificadores presupuestarios vigentes para dicho ejercicio constituyen la base normativa para analizar la ejecución de ingresos y gastos considerados en la investigación.

Respecto a la organización institucional, la Ley N.º 27972[20], Ley Orgánica de Municipalidades, define las competencias de los gobiernos locales y las responsabilidades de las áreas encargadas de la gestión presupuestaria, financiera y tecnológica, proporcionando el marco para la evaluación del caso de estudio.

En relación con la transformación digital, el Decreto Legislativo N.º 1412, Ley de Gobierno Digital, su reglamento y el Marco de Confianza Digital establecen disposiciones sobre gobernanza, interoperabilidad, seguridad digital y gestión de servicios tecnológicos, aspectos fundamentales para la evaluación de los controles tecnológicos considerados en el modelo propuesto.

Finalmente, la Ley N.º 31814 [21], que promueve el uso de la inteligencia artificial, y su reglamento establecen que la IA debe implementarse bajo criterios de transparencia, responsabilidad, supervisión humana y gestión del riesgo. Complementariamente, la Ley N.º 29733 [22], Ley de Protección de Datos Personales, garantiza la confidencialidad de la información tratada durante el análisis, mientras que la Ley N.º 27806 [23], Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y la Ley N.º 27815[24], Código de Ética de la Función Pública, fortalecen los principios de transparencia, integridad y responsabilidad que orientan la propuesta de auditoría inteligente

II. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló mediante un enfoque mixto con predominio cuantitativo, debido a que combinó el análisis automatizado de las bases de datos presupuestarias de ingresos y gastos correspondientes al ejercicio fiscal 2025 con la revisión cualitativa de documentos, papeles de trabajo y evidencias obtenidas durante una auditoría de tecnologías de información realizada en un gobierno local peruano. El enfoque mixto permitió integrar resultados numéricos sobre patrones, concentraciones y anomalías presupuestarias con evidencia contextual relacionada con el gobierno de TI, la seguridad lógica, la continuidad operativa, la infraestructura y la administración de activos tecnológicos. Esta integración proporciona una comprensión más completa que la obtenida mediante un solo enfoque [24] [25]

Se aplicó un diseño mixto convergente, mediante el cual los componentes cuantitativo y cualitativo fueron analizados inicialmente de manera independiente y posteriormente integrados en una matriz de triangulación. [24] [25].

Por su finalidad, la investigación fue de tipo aplicada, dado que estuvo orientada a diseñar un modelo de auditoría inteligente destinado a resolver problemas concretos relacionados con la revisión de grandes volúmenes de información presupuestaria y la evaluación de controles tecnológicos en gobiernos locales. [24] [25]. El alcance fue descriptivo, analítico y propositivo. Descriptivo porque caracterizó la ejecución presupuestaria de ingresos y gastos y la situación de los controles tecnológicos; analítico porque examinó relaciones, concentraciones, inconsistencias y patrones atípicos; y propositivo porque culminó con el diseño de un modelo de auditoría inteligente.

El componente empírico tuvo un diseño no experimental y retrospectivo, [25].

Asimismo, se utilizó el diseño de estudio de caso único instrumental, debido a que la información procede de un gobierno local peruano seleccionado por la disponibilidad de bases presupuestarias y evidencia de auditoría tecnológica. [27] [28].

La investigación se desarrolló utilizando información correspondiente a un gobierno local peruano. Debido a que no se dispone de autorización institucional para revelar su identidad, la entidad fue denominada “Gobierno Local Peruano – GLP-01”.

La delimitación temporal comprendió el ejercicio fiscal 2025. La delimitación temática comprendió dos ámbitos relacionados: La ejecución presupuestaria de ingresos y gastos y Los controles tecnológicos que soportan el registro, procesamiento, conservación y reporte de la información presupuestaria.

La población cuantitativa estuvo constituida por la totalidad de registros contenidos en las bases INGRESOS-2025.xlsx y GASTOS-2025.xlsx, correspondientes a las operaciones presupuestarias disponibles del gobierno local durante el ejercicio fiscal 2025.

Para el componente cualitativo y documental: La población documental estuvo conformada por: Planificación de la auditoría de tecnologías de información; Requerimientos de información y respuestas institucionales; Actas de reunión y constatación; Papeles de trabajo; Evidencias fotográficas y

técnicas; Matrices de riesgos y hallazgos; Normativa de auditoría financiera gubernamental; Normativa de control interno, gobierno digital, presupuesto e inteligencia artificial; Clasificadores presupuestarios aplicables.

Variables y categorías de estudio: La investigación considero dos variables principales para el componente cuantitativo y cinco categorías articuladoras para el análisis cualitativo. Las categorías cualitativas fueron: Auditoría inteligente; Control presupuestario; Control tecnológico sostenible; Gobernanza ética de la IA; Gestión integrada de riesgos.

Técnicas e instrumentos de recolección de información. Se utilizó la técnica de análisis de datos presupuestarios, mediante la extracción, integración, depuración y procesamiento de los registros de ingresos y gastos. El instrumento fue una matriz digital de análisis transaccional, que contenía las variables seleccionadas, las reglas aplicadas, el resultado de cada prueba, la puntuación de anomalía y el nivel de riesgo asignado.

Se aplicó la técnica de análisis documental para examinar normativa, informes, actas, papeles de trabajo y evidencia técnica. Como instrumento se utilizará una ficha de análisis documental, y una lista de verificación para organizar la evidencia. La lista se elaboró a partir de la evidencia de auditoría disponible y de las normas nacionales y referentes técnicos aplicables.

El análisis preliminar de los estados y registros se vinculó con los Formatos 04, 05 y 06; la determinación de umbrales se sustentó en el Formato 07; y la evaluación del entorno de control y del fraude se apoyó en formatos pre establecidos. Los criterios de anomalía combinaron reglas determinísticas de auditoría y técnicas estadísticas no supervisadas. Se consideraron como señales de riesgo los ajustes negativos, inconsistencias entre fases presupuestarias, registros procesados fuera del periodo fiscal, concentraciones temporales, operaciones de elevada cuantía y comportamientos multivariados atípicos.

Para la evaluación del modelo se aplicó un cuestionario de validación por juicio de 5 expertos. El instrumento utilizó una escala ordinal de cinco puntos y evaluó: claridad, Pertinencia, Coherencia, Suficiencia, Aplicabilidad, Trazabilidad, Explicabilidad, Utilidad para la auditoría, Viabilidad en gobiernos locales, Cumplimiento ético.

Procedimiento de la investigación

Fase 1. Organización y protección de la información. Se elaboro un inventario de las bases y documentos disponibles.

Fase 2. Comprensión de la entidad y del proceso presupuestario; Fase 3. Preparación y evaluación de la calidad de los datos; Fase 4. Revisión analítica y determinación de materialidad; Fase 5. Aplicación de reglas automatizadas de auditoría; Fase 6. Detección no supervisada de anomalías; Fase 7. Evaluación de controles tecnológicos; Fase 8. Integración de riesgos presupuestarios y tecnológicos; Fase 9. Diseño del modelo; Fase 10. Validación del modelo.

III. RESULTADOS

OE1: Ejecución presupuestaria de los ingresos y gastos del gobierno local durante el ejercicio fiscal 2025, según fases, clasificadores, fuentes de financiamiento, rubros, expedientes y montos.

Los resultados muestran que el GLP-01 alcanzó una recaudación neta de S/ 86,89 millones y un gasto devengado de S/ 94,97 millones durante 2025. La recaudación representó el 99,99 % del monto determinado, lo que revela una correspondencia agregada elevada entre ambas fases de ingreso.

No obstante, la estructura de financiamiento presentó una concentración significativa en los recursos determinados. El 79,93 % de los ingresos recaudados correspondió a esta fuente y el 58,01 % provino específicamente del Fondo de Compensación Municipal. Este resultado evidencia que la capacidad financiera de la entidad dependió principalmente de transferencias y recursos determinados, mientras que los recursos directamente recaudados y los impuestos municipales representaron conjuntamente el 34,67 %.

En los gastos, el 97,63 % del compromiso alcanzó la fase devengada, lo que muestra una elevada progresión entre ambas fases. Sin embargo, el monto pagado representó el 80,81 % del devengado. La diferencia de S/ 18,23 millones entre ambas fases constituye un aspecto que deberá examinarse mediante el seguimiento individual de expedientes, fechas, documentos de conformidad, girados, anulaciones y pagos posteriores.

Asimismo, la ejecución del gasto estuvo concentrada en personal y obligaciones sociales, bienes y servicios y adquisición de activos no financieros. Estas categorías representaron el 87,32 % del devengado, por lo que constituyen áreas prioritarias para la aplicación de procedimientos analíticos y reglas automatizadas de auditoría.

Finalmente, se observó una concentración temporal del gasto en el segundo semestre y especialmente en diciembre. El 64,74 % del devengado fue registrado entre julio y diciembre, mientras que el 34,34 % se concentró en el último trimestre. Este patrón incrementa la necesidad de examinar la calidad de los controles de cierre presupuestario, la oportunidad de los registros, la suficiencia de la evidencia y la capacidad de los sistemas tecnológicos para procesar un mayor volumen de operaciones.

OE2: Patrones atípicos, inconsistencias y concentraciones de riesgo en los registros presupuestarios mediante reglas de auditoría y técnicas de detección no supervisada de anomalías.

Los resultados muestran que las principales alertas de ingresos estuvieron vinculadas con ajustes negativos, alta concentración en transferencias y clasificadores específicos, expedientes de gran cuantía y unidades compuestas por múltiples documentos. Aunque la consistencia agregada entre las fases determinado y recaudado fue alta, se identificaron cinco combinaciones que requieren conciliación individual.

En los gastos, las alertas se concentraron en ajustes negativos, diferencias entre las fases girado y pagado,

registros procesados en 2026, operaciones de cierre y montos superiores al comportamiento ordinario de sus clasificadores. La concentración de alertas multivariables en diciembre evidencia que el cierre presupuestario constituye un periodo de mayor exposición a errores de registro, insuficiente documentación o procesamiento acelerado.

La ausencia de filas exactamente duplicadas indica que no existen copias íntegras evidentes en las bases depuradas. Sin embargo, ello no descarta duplicidades económicas, debido a que una misma obligación puede encontrarse distribuida entre diferentes documentos, secuencias o fases. Su identificación requiere cruces adicionales con órdenes, comprobantes, contratos, conformidades y pagos.

OE 3: Riesgos relacionados con gobierno de TI, seguridad lógica, infraestructura, continuidad operativa y administración de activos tecnológicos que soportan los procesos presupuestarios

La evaluación evidenció que los procesos presupuestarios del GLP-01 se apoyaban en un entorno tecnológico con debilidades relevantes. Los principales riesgos se concentraron en la seguridad lógica, la continuidad y la infraestructura, debido a que estas dimensiones pueden afectar directamente la disponibilidad e integridad de los sistemas financieros y administrativos.

La falta de planes acreditados de continuidad y recuperación incrementó la exposición del gobierno local frente a fallas de servidores, incidentes de seguridad o interrupciones eléctricas. Esta situación resultó especialmente importante por la concentración de varios sistemas en una infraestructura virtualizada con elevada utilización de memoria.

Por otra parte, las debilidades en accesos, protección antivirus y uso de dispositivos personales redujeron la capacidad de asegurar que la información fuera procesada únicamente por usuarios autorizados y en equipos institucionalmente controlados. La administración incompleta de activos también limitó el conocimiento sobre el estado, ubicación y responsable de los equipos.

Los resultados de este objetivo complementan las alertas presupuestarias identificadas mediante analítica de datos. No obstante, no corresponde afirmar que las anomalías presupuestarias fueron causadas directamente por las debilidades de TI sin realizar una conciliación específica entre cada expediente, usuario, fecha, bitácora y sistema involucrado.

OE 4. Riesgos presupuestarios y tecnológicos en una matriz de priorización que considere probabilidad, impacto, recurrencia y nivel de control existente.

TABLA I

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE RIESGOS INTEGRADOS

N.°	Riesgo integrado	Evidencia presupuestaria	Factor tecnológico relacionado	P	I	R	C	IPR	Prioridad
1	Indisponibilidad de los sistemas durante periodos de mayor ejecución presupuestaria	El 64,74 % del gasto devengado se registró en el segundo semestre; diciembre concentró el 15,82 %. Además, 63 de las 94 unidades de gasto priorizadas por Isolation Forest correspondieron a diciembre.	Concentración de servicios críticos en infraestructura virtualizada, utilización aproximada del 90 % de memoria, capacidad limitada y falta de redundancia acreditada.	5	5	4	5	**4, 80**	**Crítico**
2	Alteración o procesamiento no trazable de operaciones presupuestarias	Se identificaron diferencias entre fases, ajustes negativos y operaciones atípicas que requieren identificar al usuario y la acción que originó cada registro.	Usuarios compartidos, accesos de terceros, procedimientos insuficientemente acreditados y limitada gestión formal de identidades y privilegios.	5	5	4	5	**4, 80**	**Crítico**
3	Ajustes, anulaciones o reversiones sin trazabilidad suficiente	Se encontraron 1 141 registros negativos en ingresos y 3 670 en gastos, por valores absolutos de S/ 17,35 millones y S/ 14,38 millones, respectivamente.	No se acreditaron suficientemente procedimientos formales de gestión de cambios, incidentes, bitácoras y supervisión continua.	5	4	5	5	**4, 65**	**Crítico**
4	Pérdida de información o recuperación tardía después de una falla	Los registros presupuestarios dependen de sistemas que procesan expedientes, fases, documentos, proveedores y montos. Su indisponibilidad afectaría el cierre, la conciliación y la auditoría.	Ausencia de planes formales de continuidad y recuperación, falta de pruebas de restauración, un servidor inoperativo y un UPS inoperativo.	4	5	4	5	**4, 50**	**Crítico**
5	Inconsistencias entre fases y procesamiento fuera del periodo sin conciliación oportuna	Se detectaron cinco combinaciones inconsistentes en ingresos, 116 en gastos y 84 registros del ejercicio 2025 procesados en 2026.	Limitada formalización de controles de aplicaciones, monitoreo, gestión de cambios y revisión de secuencias presupuestarias.	4	4	4	4	**4, 00**	**Alto**
6	Exposición de información presupuestaria por uso de equipos no institucionales	Se identificaron operaciones y documentos que requieren conservar evidencia de proveedor, beneficiario, fase y autorización.	Uso de cuatro laptops personales, equipos prestados, inventario parcial y ausencia de lineamientos suficientemente acreditados para dispositivos personales.	4	4	4	4	**4, 00**	**Alto**
7	Insuficiente identificación de beneficiarios y proveedores en la base analítica	Se observaron S/ 3,47 millones devengados, fuera de personal, sin proveedor individualizado en el campo analizado.	Debilidades en administración de activos, trazabilidad, integración de sistemas y control de la información procesada en estaciones de trabajo.	4	4	3	4	**3, 80**	**Alto**
8	Dependencia presupuestaria y tecnológica sin	Los recursos determinados representaron el 79,93 % de los ingresos y el FONCOMUN el	Ausencia o desactualización de instrumentos de gobierno de TI, matriz	3	4	5	4	**3, 85**	**Alto**

	gestión estratégica suficiente	58,01 %. Los principales clasificadores y expedientes concentraron una parte significativa de las operaciones.	de riesgos, indicadores, planificación tecnológica y mecanismos de seguimiento.						

El índice de priorización del riesgo se obtuvo mediante la siguiente ponderación:

Donde:

P: probabilidad; I: impacto; R: recurrencia; C: debilidad del control existente.

Se otorgó mayor peso al impacto, debido a que la interrupción o alteración de sistemas presupuestarios puede afectar simultáneamente la ejecución, el registro, la trazabilidad y la rendición de cuentas. La probabilidad recibió el segundo peso más importante, seguida por la recurrencia y el nivel de control.

La matriz integrada evidenció que los riesgos de mayor prioridad no surgieron únicamente de los montos presupuestarios ni exclusivamente de las debilidades tecnológicas. Su criticidad se produjo por la convergencia de ambas dimensiones.

Por ejemplo, la concentración de operaciones en diciembre sería un patrón presupuestario que podría administrarse mediante controles ordinarios; sin embargo, al coincidir con una infraestructura virtualizada de alta utilización, ausencia de redundancia y continuidad insuficientemente acreditada, se convierte en un riesgo crítico de indisponibilidad.

Del mismo modo, los ajustes negativos y las diferencias entre fases no prueban irregularidades. No obstante, cuando se procesan en un entorno con cuentas compartidas, controles limitados de usuarios y gestión de cambios insuficiente, aumenta el riesgo de que no puedan ser explicados, atribuidos o reconstruidos posteriormente.

La priorización demuestra que el control presupuestario y el tecnológico deben evaluarse de manera articulada. La consistencia de una base de datos no garantiza por sí sola su confiabilidad si los sistemas que la procesan carecen de seguridad, continuidad y trazabilidad adecuadas.

OE 5: Modelo de auditoría inteligente que facilite la identificación, visualización, seguimiento y tratamiento sostenible de los riesgos detectados

TABLA II
MODELO MAIPT-GL

Entrada	Procesamiento inteligente	Salida	Gestión
Ingresos, gastos, expedientes, clasificadores, documentos y evidencia TI	Calidad de datos, reglas, estadística robusta, Isolation Forest e integración de riesgos	Alertas explicables, matriz priorizada, tablero y fichas de auditoría	Asignación, tratamiento, evidencia, reevaluación y cierre

El modelo convierte datos dispersos en una secuencia ordenada de decisiones:

1. Identifica las operaciones y controles que requieren atención; 2. Explica las razones por las que fueron seleccionados; 3. Visualiza su importancia y relación con otros riesgos; 4. Asigna responsables y plazos; 5. Verifica las acciones correctivas; 6. Actualiza el riesgo y retroalimenta las reglas de auditoría.

OG: Proponer un modelo de auditoría inteligente basado en inteligencia artificial y analítica de datos para detectar riesgos en la ejecución presupuestaria y fortalecer el control tecnológico sostenible en un gobierno local peruano.

En cumplimiento del objetivo general, se propuso el Modelo Integrado de Auditoría Inteligente Presupuestaria y Tecnológica para Gobiernos Locales — MAIPT-GL, concebido como un artefacto metodológico orientado a fortalecer el control de gestión mediante la integración del análisis presupuestario, la detección automatizada de anomalías, la evaluación de los controles tecnológicos y la priorización de riesgos. El modelo permite procesar el universo de registros disponibles, generar alertas explicables, identificar las operaciones que requieren procedimientos adicionales de auditoría y relacionarlas con las condiciones tecnológicas que soportan su registro, procesamiento, conservación y reporte.

La construcción del modelo se sustentó en los resultados obtenidos del análisis de la ejecución presupuestaria correspondiente al ejercicio fiscal 2025. Se determinó que el gobierno local alcanzó una recaudación neta de S/ 86,89 millones y un gasto devengado de S/ 94,97 millones. Aunque la recaudación representó el 99,99 % del monto determinado y el 97,63 % del compromiso alcanzó la fase devengada, se identificó una diferencia de S/ 18,23 millones entre el gasto devengado y el pagado. Asimismo, se observó que el 79,93 % de los ingresos recaudados correspondió a recursos determinados, mientras que el 58,01 % provino del Fondo de Compensación Municipal. En los gastos, el 87,32 % del monto devengado se concentró en personal y obligaciones sociales, bienes y servicios y adquisición de activos no financieros.

El análisis también evidenció una concentración temporal significativa, debido a que el 64,74 % del gasto devengado fue registrado durante el segundo semestre y el 34,34 % durante el último trimestre. Esta situación, junto con la presencia de ajustes negativos, diferencias entre fases, operaciones procesadas fuera del periodo, expedientes de elevada cuantía y registros multi variadamente atípicos, permitió identificar áreas de mayor exposición presupuestaria. Las alertas no fueron consideradas automáticamente como errores o irregularidades, sino como operaciones sujetas a revisión documental y profesional.

La aplicación de reglas automatizadas permitió examinar duplicidades, diferencias entre fases, ajustes negativos, concentraciones temporales, registros extemporáneos, beneficiarios no identificados, clasificaciones presupuestarias inconsistentes y posibles operaciones cercanas a umbrales relevantes. Estas pruebas fueron complementadas con técnicas no supervisadas de detección de anomalías, principalmente puntuaciones robustas basadas en la mediana, Isolation Forest, análisis de concentración y análisis temporal. De esta manera, el modelo combina reglas determinísticas, que responden a

criterios previamente establecidos por el auditor, con algoritmos capaces de detectar comportamientos poco frecuentes que podrían no ser identificados mediante una revisión convencional.

La evaluación tecnológica evidenció que los procesos presupuestarios eran soportados por un entorno con debilidades en gobierno de TI, seguridad lógica, infraestructura, continuidad operativa, respaldo, administración de accesos y gestión de activos. Entre las condiciones más relevantes se encontraron la ausencia de planes suficientemente acreditados de continuidad y recuperación, elevada utilización de la infraestructura virtualizada, falta de redundancia, utilización de cuentas compartidas, accesos de terceros, protección insuficiente de equipos, uso de dispositivos personales e inventarios tecnológicos incompletos. Estas deficiencias pueden afectar la disponibilidad, integridad, confidencialidad y trazabilidad de la información presupuestaria.

La integración de los resultados presupuestarios y tecnológicos permitió determinar que los riesgos de mayor prioridad no se originaban exclusivamente en el monto de las operaciones ni únicamente en las debilidades de TI, sino en la convergencia de ambas dimensiones. Como resultado, se identificaron como riesgos críticos la indisponibilidad de los sistemas durante periodos de elevada ejecución presupuestaria, el procesamiento no trazable de operaciones, los ajustes o reversiones sin evidencia suficiente y la pérdida de información o recuperación tardía después de una falla. También se clasificaron como riesgos altos las inconsistencias entre fases, el procesamiento fuera del periodo, la exposición de información mediante equipos no institucionales, la insuficiente identificación de proveedores y la dependencia presupuestaria y tecnológica sin una gestión estratégica adecuada.

Para organizar esta integración se estableció un Índice de Priorización del Riesgo — IPR, calculado mediante la siguiente expresión:

[IPR=0.30P+0.35I+0.20R+0.15C] .... (1)

Donde los símbolos de la ecuación (1):

- (P) representa la probabilidad de ocurrencia.
- (I) representa el impacto presupuestario, operativo, tecnológico, legal o institucional.
- (R) representa la recurrencia de la condición.
- (C) representa la debilidad del control existente.

La ponderación asigna mayor importancia al impacto y a la probabilidad, considerando que la interrupción, alteración o pérdida de información presupuestaria puede afectar simultáneamente la ejecución del gasto, la confiabilidad de los registros, la rendición de cuentas y la continuidad de los servicios públicos. Los riesgos se clasifican como críticos, altos, medios o bajos, permitiendo orientar los recursos de auditoría hacia las situaciones que requieren atención prioritaria.

Como resultado de este proceso, el MAIPT-GL quedó estructurado en cinco componentes:

1. Gobierno, calidad y protección de datos, destinado a asegurar la integridad, estandarización, seudonimización, trazabilidad y adecuada custodia de la información.
2. Analítica presupuestaria y reglas automatizadas de auditoría, orientado al análisis de ingresos, gastos, fases, clasificadores, fuentes de financiamiento, rubros, proveedores, expedientes, documentos y montos.
3. Detección inteligente de anomalías, que incorpora puntuaciones robustas, Isolation Forest, análisis temporal, análisis de concentración y pruebas exploratorias complementarias.
4. Evaluación de controles tecnológicos, que comprende gobierno de TI, gestión de accesos, seguridad lógica, infraestructura, capacidad, continuidad, respaldo, recuperación, activos, interoperabilidad y trazabilidad.
5. Integración, priorización, comunicación y seguimiento, encargado de consolidar las alertas, calcular el nivel de riesgo, asignar responsables, comunicar resultados y verificar la implementación de las acciones correctivas.

El modelo incluye un catálogo de reglas de auditoría, fichas técnicas de alertas, una matriz integrada de riesgos, procedimientos de revisión humana, indicadores de desempeño y un tablero de seguimiento. Las alertas pueden transitar por los estados de generada, validada, asignada, en revisión, pendiente de aclaración, sustentada, descartada justificadamente, convertida en riesgo o hallazgo, en tratamiento, cerrada o reabierta por recurrencia.

Asimismo, se establecieron indicadores para evaluar la cobertura del análisis, el porcentaje de reglas ejecutadas, la tasa de alertas, el rendimiento de las alertas revisadas, la proporción de alertas descartadas, la reducción de la revisión manual, el tiempo de atención, la explicabilidad, la trazabilidad, el cumplimiento de acciones correctivas y la recurrencia de los riesgos. Estos indicadores permiten verificar no solamente la capacidad técnica del modelo, sino también su utilidad para el seguimiento y la mejora continua del control institucional.

La propuesta sigue la lógica de la ciencia del diseño mediante las etapas de identificación del problema, definición de objetivos, diseño del artefacto, demostración, evaluación y comunicación. La identificación del problema se sustentó en la limitada capacidad para revisar grandes volúmenes de operaciones y en las debilidades tecnológicas encontradas. El diseño comprendió la formulación de procedimientos, reglas, algoritmos, indicadores, matrices y mecanismos de comunicación. La demostración se efectuó mediante su aplicación a las bases anonimizadas de ingresos y gastos de 2025 y a la evidencia de auditoría tecnológica disponible.

IV. Discusión

El análisis de la ejecución presupuestaria mostró una recaudación neta de S/ 86,89 millones y un gasto devengado de S/ 94,97 millones. Aunque la recaudación representó el 99,99 % del ingreso determinado y el devengado alcanzó el 97,63 % del compromiso, el pagado solo representó el 80,81

% del devengado, generándose una diferencia de S/ 18,23 millones. Asimismo, se observó dependencia de los recursos determinados y del FONCOMUN, además de una concentración del gasto en el segundo semestre y al cierre del ejercicio. Estos resultados respaldan la teoría del control presupuestario y la auditoría basada en riesgos, conforme al Decreto Legislativo N.° 1440 [17] la Ley N.° 32185 [19] y la normativa de auditoría financiera gubernamental. Coinciden con [11] y [14] respecto de la necesidad de examinar las áreas de mayor exposición, pero se diferencian al efectuar un análisis transaccional por fases, expedientes, rubros y clasificadores. Reflexivamente, una elevada ejecución agregada no garantiza la consistencia individual de las operaciones, por lo que se requiere revisar su trazabilidad documental.

La aplicación de reglas de auditoría, estadística robusta e Isolation Forest permitió identificar ajustes negativos, inconsistencias entre fases, registros procesados fuera del periodo, concentraciones temporales y operaciones multivariadamente atípicas. No se encontraron duplicidades exactas, pero esto no descarta duplicidades económicas distribuidas entre documentos, fases o secuencias. Los resultados respaldan la teoría de la analítica de datos, según la cual el procesamiento automatizado permite revisar universos completos y focalizar las pruebas de auditoría. Legalmente, la Ley N.° 31814 y su reglamento exigen que la inteligencia artificial sea explicable, documentada y sometida a supervisión humana. Los hallazgos coinciden con [8] y [4] sobre la utilidad de la automatización y la detección de anomalías. Como reflexión, una anomalía estadística no constituye por sí sola un incumplimiento o fraude; representa una señal que debe ser contrastada por el auditor con evidencia suficiente.

La evaluación tecnológica evidenció riesgos críticos en seguridad lógica, infraestructura y continuidad operativa, así como riesgos altos en gobierno de TI y administración de activos. Entre las principales condiciones se encontraron cuentas compartidas, accesos de terceros, uso de equipos personales, inventarios incompletos, alta utilización de la infraestructura virtualizada, falta de redundancia y ausencia de planes suficientemente acreditados de continuidad y recuperación. Estos resultados se relacionan con la teoría del control tecnológico y con la Ley N.° 28716 [29] , el Decreto Legislativo N.° 1412 [30] y el Marco de Confianza Digital. Coinciden con [14] y [4], quienes identificaron deficiencias de interoperabilidad, infraestructura y gobernanza. Reflexivamente, la confiabilidad presupuestaria depende también de la seguridad, disponibilidad y trazabilidad de los sistemas que procesan la información; sin embargo, no puede afirmarse una relación causal sin vincular cada alerta con el usuario, expediente, fecha y bitácora correspondiente.

La integración de los resultados presupuestarios y tecnológicos permitió clasificar ocho riesgos: cuatro críticos y cuatro altos. Los principales fueron la indisponibilidad de los sistemas durante periodos de alta ejecución, el procesamiento no trazable, los ajustes sin evidencia suficiente y la pérdida o recuperación tardía de información. La priorización se efectuó considerando probabilidad, impacto, recurrencia y debilidad del control, mediante el Índice de Priorización del Riesgo. La matriz responde a la teoría de auditoría basada en riesgos y a las exigencias de la Ley N.° 27785 [16], la Ley N.° 28716 [29] y las Normas Generales de Control Gubernamental. Los resultados coinciden con [9] y [12], quienes proponen controles proporcionales al riesgo, pero se diferencian al integrar evidencia presupuestaria y tecnológica en una fórmula aplicada al contexto municipal. Reflexivamente, el IPR permite ordenar la atención, pero no reemplaza el juicio profesional ni la valoración de la materialidad cualitativa y del interés público.

Se diseñó el Modelo Integrado de Auditoría Inteligente Presupuestaria y Tecnológica para Gobiernos Locales —MAIPT-GL—, conformado por cinco componentes: gobierno y protección de datos; analítica y reglas automatizadas; detección de anomalías; evaluación de controles tecnológicos; y priorización, comunicación y seguimiento. El modelo incluye procedimientos, algoritmos, indicadores, fichas de alerta, matriz de riesgos y tablero de control. Su construcción sigue la ciencia del diseño mediante identificación del problema, definición de objetivos, diseño, demostración, evaluación y comunicación. Legalmente, se sustenta en las normas de control gubernamental, presupuesto público, gobierno digital, inteligencia artificial y protección de datos. Coincide con [8] y [9] respecto de la utilidad, trazabilidad y explicabilidad de la IA. Como reflexión, la sostenibilidad del modelo dependerá principalmente de la calidad de los datos, la actualización de reglas, la capacitación de los auditores y la supervisión humana, más que de la complejidad de los algoritmos.

V. Conclusiones

1. Se propuso un modelo metodológico integrado, reproducible, explicable y adaptable, capaz de transformar grandes volúmenes de datos presupuestarios y evidencia tecnológica en alertas de riesgo priorizadas.
2. El análisis permitió determinar que la ejecución presupuestaria del GLP-01 durante 2025 se caracterizó por una recaudación neta de S/ 86 886 801,30 y un gasto devengado de S/ 94 967 197,85. Los ingresos mostraron una alta correspondencia entre las fases determinada y recaudada, aunque presentaron una marcada dependencia de los recursos determinados y del Fondo de Compensación Municipal. Por su parte, los gastos alcanzaron un nivel de devengado equivalente al 97,63 % del compromiso, pero el pago representó el 80,81 % del devengado.
3. La aplicación combinada de reglas de auditoría y técnicas no supervisadas permitió identificar patrones atípicos, inconsistencias y concentraciones que no eran visibles mediante el análisis agregado. Se detectaron 1 141 ajustes negativos en ingresos y 3 670 en gastos; cinco combinaciones con diferencias entre las fases de ingresos; 116 combinaciones con excepciones en la secuencia del gasto; y 84 registros del

ejercicio 2025 procesados en 2026. La detección no supervisada priorizó 139 unidades de ingresos, equivalentes al 1,28 % del universo analítico, y 255 unidades de gastos, equivalentes al 2,73 %. Estas unidades concentraron el 36,19 % del valor absoluto de los ingresos y el 22,34 % del gasto devengado, respectivamente. Los resultados no prueban la existencia de fraude, pero permiten orientar los recursos de auditoría hacia expedientes, clasificadores, ajustes y periodos de mayor riesgo.

4. La evaluación permitió determinar que los controles tecnológicos que soportaban los procesos presupuestarios del GLP-01 presentaban una exposición significativa. De los cinco dominios analizados, la seguridad lógica, la infraestructura tecnológica y la continuidad operativa fueron clasificadas con riesgo crítico; mientras que el gobierno de TI y la administración de activos fueron calificados con riesgo alto. Las principales condiciones identificadas fueron la ausencia o falta de acreditación de instrumentos vigentes de gestión y riesgos de TI; debilidades en usuarios, accesos y protección antivirus; infraestructura física insuficientemente protegida; existencia de un servidor y un UPS inoperativos; concentración de sistemas críticos en un entorno virtualizado; elevada utilización de memoria; falta de planes y pruebas de recuperación; uso de equipos personales e inventario parcial de activos.

5. La integración permitió identificar ocho riesgos prioritarios: cuatro críticos y cuatro altos. Los riesgos críticos fueron la indisponibilidad de los sistemas durante periodos de alta ejecución, la alteración o falta de trazabilidad de operaciones, los ajustes y reversiones sin evidencia suficiente, y la pérdida de información o recuperación tardía. Los riesgos altos correspondieron a inconsistencias entre fases y registros fuera del periodo, uso de equipos personales, insuficiente identificación de terceros y dependencia presupuestaria asociada con una débil gestión estratégica de TI.

6. Como resultado se diseñó el Modelo de Auditoría Inteligente para Gobiernos Locales —MAIPT-GL—, integrado por módulos de preparación de datos, reglas automatizadas, detección no supervisada de anomalías, evaluación tecnológica, priorización, visualización y seguimiento. La demostración del modelo permitió procesar 138 419 registros presupuestarios, identificar 4 811 registros negativos, 121 inconsistencias entre fases, 84 registros procesados fuera del ejercicio y 394 unidades priorizadas mediante técnicas no supervisadas. Asimismo, incorporó ocho riesgos integrados, de los cuales cuatro fueron críticos y cuatro altos. El modelo facilita la identificación y visualización de riesgos mediante alertas explicables y un tablero de control; fortalece su seguimiento mediante responsables, estados, fechas y evidencias; y promueve su tratamiento sostenible al vincular cada alerta con acciones correctivas y controles institucionales permanentes.

REFERENCIAS

[1] Naciones Unidas, "Objetivo 16: Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas," *Objetivos de Desarrollo Sostenible*, s. f.

[2] Naciones Unidas, "Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación," *Objetivos de Desarrollo Sostenible*, s. f.

[3] Banco Interamericano de Desarrollo, *Artificial Intelligence Framework for the Inter-American Development Group*. 2025.

[4] M. E. Heyaca y A. Pallotta, *The State of Artificial Intelligence in Public Audit: Evidence from Selected Countries and the European Union*, OECD Artificial Intelligence Papers, no. 58. OECD Publishing, 2026, doi: 10.1787/f4a6c658-en.

[5] Comisión Económica para América Latina y el Caribe, *Guía de implementación de proyectos de inteligencia artificial en el sector público*. Naciones Unidas, 2026.

[6] Comisión Económica para América Latina y el Caribe, *Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA) 2025: Hallazgos principales, IA aplicada y talento humano*. Naciones Unidas, 2026.

[7] Comisión Económica para América Latina y el Caribe, *Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA) 2025: Fichas de país y aspectos metodológicos*. Naciones Unidas, 2026.

[8] D. Leocádio, L. Malheiro y J. Reis, "Exploration of audit technologies in public security agencies: Empirical research from Portugal," *Journal of Risk and Financial Management*, vol. 18, no. 2, art. no. 51, 2025, doi: 10.3390/jrfm18020051.

[9] S. Anomah, "Bridging the interpretability gap: Integrating explainable AI into public sector audit systems in emerging economies," *Accounting Research Journal*, pp. 1–27, 2026, doi: 10.1108/ARJ-08-2025-0302.

[10] L. J. Erasmus y S. Bozkus Kahyaoğlu, Eds., *Continuous Auditing with AI in the Public Sector*. CRC Press, 2024, doi: 10.1201/9781003382706.

[11] O. A. Roldan Flores, "Diagnóstico de la auditoría financiera gubernamental aplicable a gobiernos locales, periodo 2017-2020," tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, 2025.

[12] J. Cañabate Pérez, "Auditoria i control dels sistemes d'intel·ligència artificial d'alt risc al sector públic," *Revista Catalana de Dret Públic*, no. 71, pp. 48–67, 2025, doi: 10.58992/rcdp.i71.2025.4506.

[13] G. M. García Correa, M. Á. García Camavilca y E. D. Monzón Castillo, "Las auditorías de desempeño y su rol en el fortalecimiento de la gestión pública: Evaluación de cuatro casos de estudio," trabajo de investigación de maestría, Universidad del Pacífico, Lima, Perú, 2017.

[14] R. R. Azevedo, A. F. Lino, L. G. C. Carrara, A. C. B. Aquino y R. L. Cardoso, "Interoperability of financial management systems in local governments and opportunities for digital transformation," *Brazilian Journal of Public Administration*, vol. 59, no. 2, art. no. e2024-0249, 2025, doi: 10.1590/0034-761220240249x.

[15] J. Truby, "Governing artificial intelligence to benefit the UN sustainable development goals," *Sustainable Development*, vol. 28, no. 6, pp. 1621–1634, 2020, doi: 10.1002/sd.2048.

[16] Congreso de la República del Perú, "Ley N.° 27785, Ley Orgánica del Sistema Nacional de Control y de la Contraloría General de la República," *Diario Oficial El Peruano*, Perú, 2002.

[17] Ministerio de Economía y Finanzas, "Decreto Legislativo N.° 1440, Decreto Legislativo del Sistema Nacional de Presupuesto Público," Perú, 2018.

[18] Ministerio de Economía y Finanzas, "Resolución Directoral N.° 0039-2024-EF/50.01, que aprueba los clasificadores presupuestarios para el año fiscal 2025," Perú, 2024.

[19] Congreso de la República del Perú, "Ley N.° 32185, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2025," *Diario Oficial El Peruano*, Perú, 2024.

[20] Congreso de la República del Perú, "Ley N.° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades," *Diario Oficial El Peruano*, Perú, 2003.

[21] Congreso de la República del Perú, "Ley N.° 31814, Ley que promueve el uso de la inteligencia artificial en favor del desarrollo económico y social del país," *Diario Oficial El Peruano*, Perú, 2023.

[22] Congreso de la República del Perú, "Ley N.° 29733, Ley de Protección de Datos Personales," *Diario Oficial El Peruano*, Perú, 2011.

[23] J. W. Creswell y V. L. Plano Clark, *Designing and Conducting Mixed Methods Research*, 3.ª ed. SAGE, 2018.

[24] Congreso de la República del Perú, "Ley N.° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública," *Diario Oficial El Peruano*, Perú, 2002.
[25] R. Hernández-Sampieri y C. P. Mendoza, *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education, 2018.
[26] Congreso de la República del Perú, "Ley N.° 27815, Ley del Código de Ética de la Función Pública," *Diario Oficial El Peruano*, Perú, 2002.
[27] M. D. Fetters, L. A. Curry y J. W. Creswell, "Achieving integration in mixed methods designs: Principles and practices," *Health Services Research*, vol. 48, no. 6, pp. 2134–2156, 2013, doi: 10.1111/1475-6773.12117.
[28] R. E. Stake, *The Art of Case Study Research*. SAGE, 1995.
[29] R. K. Yin, *Case Study Research and Applications: Design and Methods*, 6.ª ed. SAGE, 2018.
[30] Congreso de la República del Perú, "Ley N.° 28716, Ley de Control Interno de las Entidades del Estado," *Diario Oficial El Peruano*, Perú, 2006.
[31] Presidencia del Consejo de Ministros, "Decreto Legislativo N.° 1412, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gobierno Digital," Perú, 2018.