



## Selección de un Modelo de Gobernanza de Datos Presupuestarios mediante los Métodos AHP y TOPSIS. Caso del GAD Municipal de Francisco de Orellana.

### Selection of a Budget Data Governance Model using the AHP and TOPSIS Methods. Case of the Municipal Government of Francisco de Orellana.

*Autores*

Cabrera Frias Vilma Monserrat<sup>1</sup>, Calapucha Grefa Lesly Estefany<sup>2</sup>, Calderón García Teresa Abigail,<sup>3</sup> Serrano Vargas Rebeca Estefanía<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Boliviana del Ecuador, [ymcabreraf@ube.edu.ec](mailto:ymcabreraf@ube.edu.ec)

<sup>2</sup>Universidad Boliviana del Ecuador, [lecalapuchag@ube.edu.ec](mailto:lecalapuchag@ube.edu.ec)

<sup>3</sup>Universidad Boliviana del Ecuador, [tacalderong@ube.edu.ec](mailto:tacalderong@ube.edu.ec)

<sup>4</sup>Universidad Boliviana del Ecuador, [reserranov@ube.edu.ec](mailto:reserranov@ube.edu.ec)

#### Resumen

El presente estudio aplica los métodos de análisis multicriterio AHP (Analytic Hierarchy Process) y TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) para seleccionar el modelo más adecuado de gobernanza de datos presupuestarios en el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal de Francisco de Orellana, Ecuador. El proceso de decisión consideró cuatro criterios: costo total de implementación, impacto en la ejecución presupuestaria, fortalecimiento institucional y tiempo de implementación; y tres alternativas: plataforma externa SaaS, desarrollo interno municipal y modelo híbrido. Los resultados AHP determinaron que el criterio de impacto institucional presenta el mayor peso relativo ( $w_i = 0.48$ ), seguido del fortalecimiento organizacional ( $w_i = 0.27$ ), costo ( $w_i = 0.17$ ) y tiempo ( $w_i = 0.08$ ). El ranking TOPSIS identificó el modelo híbrido (A3) como la alternativa óptima, con un coeficiente de cercanía  $C_i = 0.57$ . Se propone una hoja de ruta de seis meses para su implementación. Los hallazgos confirman que la metodología AHP-TOPSIS constituye un instrumento robusto para la toma de decisiones estratégicas en la gestión pública local orientada a la transformación digital.

**Palabras clave:** AHP · TOPSIS · Gobernanza de datos · Transformación digital · Gestión presupuestaria · Gobiernos locales

#### Abstract

This study applies the multi-criteria analysis methods AHP (Analytic Hierarchy Process) and TOPSIS (Technique



for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) to select the most appropriate budget data governance model for the Decentralized Autonomous Government (GAD) of the Municipality of Francisco de Orellana, Ecuador. The decision-making process considered four criteria: total implementation cost, impact on budget execution, institutional strengthening, and implementation time; and three alternatives: an external SaaS platform, internal municipal development, and a hybrid model. The AHP results determined that the institutional impact criterion has the highest relative weight ( $w_i = 0.48$ ), followed by organizational strengthening ( $w_i = 0.27$ ), cost ( $w_i = 0.17$ ), and time ( $w_i = 0.08$ ). The TOPSIS ranking identified the hybrid model (A3) as the optimal alternative, with a proximity coefficient  $C_i = 0.57$ . A six-month roadmap for its implementation is proposed. The findings confirm that the AHP-TOPSIS methodology is a robust tool for strategic decision-making in local government management focused on digital transformation.

**Keywords:** AHP • TOPSIS • Data governance • Digital transformation • Budget management • Local governments

## 1. Introducción

La transformación digital del sector público representa uno de los mayores desafíos de la gestión gubernamental contemporánea. La adopción de tecnologías de información, analítica de datos y modelos de gobernanza basados en evidencia constituye una prioridad para mejorar la eficiencia, transparencia y calidad de los servicios públicos [7]. En este contexto, los gobiernos locales enfrentan presiones crecientes para modernizar sus sistemas de gestión financiera y presupuestaria, superando la dependencia de reportes estáticos y procesos administrativos manuales.

El GAD Municipal de Francisco de Orellana presenta debilidades estructurales en su ejecución presupuestaria anual, manifiestas en la subejecución de partidas, retrasos en los compromisos financieros y una capacidad limitada de análisis predictivo [2]. Esta situación genera ineficiencias en la asignación de recursos y dificulta el cumplimiento de los objetivos del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Ante ello, resulta imperativo seleccionar un modelo de gobernanza de datos presupuestarios que, apoyado en herramientas de Big Data, permita fortalecer los mecanismos de monitoreo, control y toma de decisiones institucionales [6].

La selección de este modelo implica un problema de decisión multicriterio complejo, en el que confluyen factores técnicos, económicos e institucionales que no pueden evaluarse de manera aislada. Para abordar esta complejidad, el presente estudio aplica de forma integrada los métodos AHP y TOPSIS. El AHP, desarrollado por Saaty [8], permite estructurar el problema en una jerarquía de criterios y asignar pesos mediante comparaciones por pares consistentes. El TOPSIS, propuesto por Hwang y Yoon [4], clasifica las alternativas según su proximidad a la solución ideal. La combinación de ambos métodos ha demostrado su utilidad en la toma de decisiones para proyectos de inversión tecnológica y gestión pública [1].

---

## 2. Materiales y Métodos

El estudio adopta un enfoque de análisis multicriterio aplicado al contexto institucional del GAD Municipal de Francisco de Orellana, entidad de gobierno local ubicada en la provincia de Orellana, Ecuador, con responsabilidades en la gestión de servicios básicos, infraestructura y desarrollo territorial. La institución administra un presupuesto de inversión pública que, en los últimos ejercicios fiscales, ha presentado tasas de ejecución inferiores a las metas establecidas, lo que justifica la urgencia de implementar un modelo de gobernanza de datos orientado al fortalecimiento de la gestión financiera.

### 2.1 Criterios y Alternativas de Decisión

Se definieron cuatro criterios de evaluación: C1 (Costo total de implementación y operación, tipo costo), C2 (Impacto en la mejora de la ejecución presupuestaria, tipo beneficio), C3 (Fortalecimiento institucional y sostenibilidad, tipo beneficio) y C4 (Tiempo de implementación en meses, tipo costo). Las alternativas evaluadas fueron: A1 (Plataforma externa SaaS), A2 (Desarrollo interno municipal) y A3 (Modelo híbrido). La Figura 1 ilustra el modelo conceptual de

la metodología aplicada.

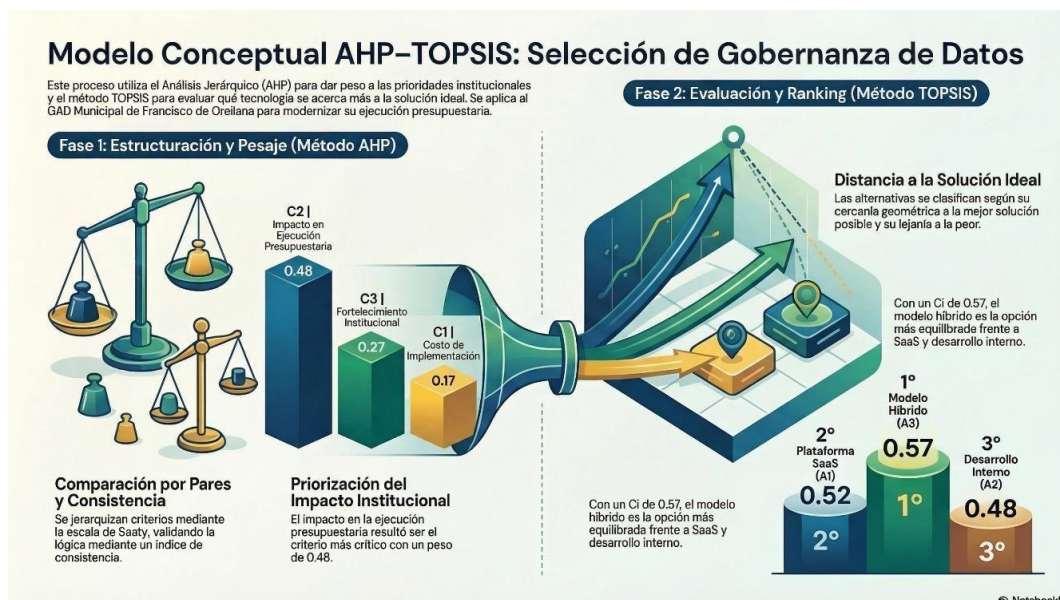


Figura 1. Proceso metodológico de aplicación de los métodos AHP y TOPSIS. Fuente: NotebookLM.

### Selección del Modelo de Gobernanza de Datos Presupuestarios

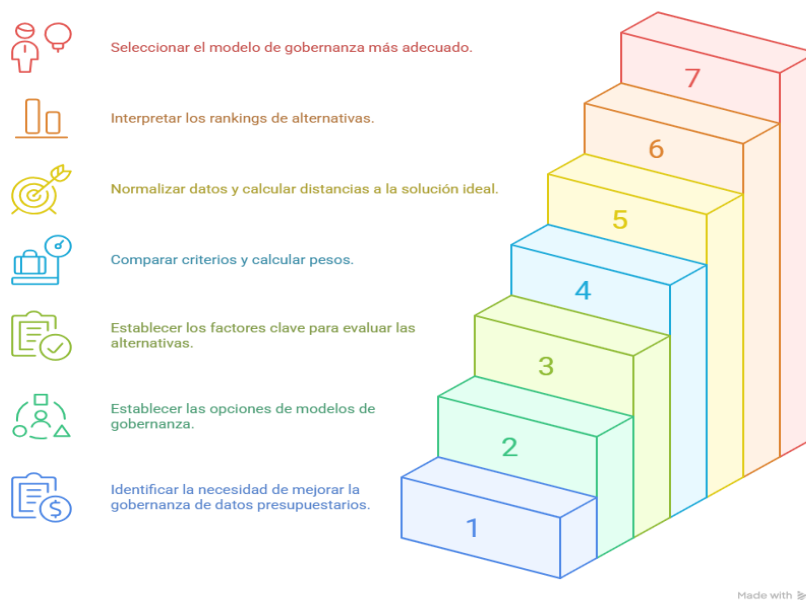


Figura 2. Modelo de decisión multicriterio AHP-TOPSIS para la gobernanza de datos presupuestarios en el GAD Municipal de Francisco de Orellana.

## 2.2 Aplicación del Método AHP

Se construyó la matriz de comparación por pares de los cuatro criterios utilizando la escala fundamental de Saaty [8], con valores de 1/5 a 5. Las comparaciones fueron procesadas mediante la herramienta en línea BPMSG AHP Calculator. El índice de consistencia calculado ( $CR < 0.10$ ) confirmó la coherencia lógica de los juicios emitidos por el equipo evaluador, garantizando la validez estadística del proceso de ponderación [5].

## 2.3 Aplicación del Método TOPSIS

A partir de los pesos AHP, se construyó la matriz de decisión con los valores de desempeño de cada alternativa en

relación con los cuatro criterios. Se aplicó el método TOPSIS mediante la plataforma Decision Radar, siguiendo los pasos estándar: (1) normalización vectorial de la matriz de decisión, (2) ponderación por los pesos AHP, (3) determinación de las soluciones ideal positiva ( $A^+$ ) e ideal negativa ( $A^-$ ), (4) cálculo de las distancias euclidianas y (5) obtención del coeficiente de cercanía ( $C_i$ ) como base del ranking final.

### 3. Resultados y Discusión

El análisis AHP determinó los pesos relativos de los cuatro criterios. El criterio de mayor importancia fue el impacto en la mejora de la ejecución presupuestaria (C2,  $w_i = 0.48$ ), reflejando la prioridad institucional de fortalecer los mecanismos de gestión financiera. Le sigue el fortalecimiento institucional (C3,  $w_i = 0.27$ ), el costo (C1,  $w_i = 0.17$ ) y el tiempo de implementación (C4,  $w_i = 0.08$ ). La Tabla 1 presenta el resumen de pesos obtenidos.

**Tabla 1. Pesos de los criterios obtenidos mediante el método AHP.**

Código	Criterio	Peso ( $w_i$ )
C1	Costo total de implementación y operación	0.17
C2	Impacto en la mejora de la ejecución presupuestaria	0.48
C3	Fortalecimiento institucional y sostenibilidad	0.27
C4	Tiempo de implementación	0.08

Fuente: Elaboración propia con BPMSG AHP Calculator ( $CR < 0.10$ ).

	Cuál prefiere A - AHP priorities - o B?	Igual	¿Cuánto más?
1	<input type="radio"/> COSTO <input checked="" type="radio"/> IMPACTO	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
2	<input type="radio"/> COSTO <input checked="" type="radio"/> FORTALECIMIENTO	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
3	<input checked="" type="radio"/> COSTO <input type="radio"/> TIEMPO	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
4	<input checked="" type="radio"/> IMPACTO <input type="radio"/> FORTALECIMIENTO	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
5	<input checked="" type="radio"/> IMPACTO <input type="radio"/> TIEMPO	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
6	<input checked="" type="radio"/> FORTALECIMIENTO <input type="radio"/> TIEMPO	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9

CR = 1.9% OK

coma dec.

Prioridades resultantes

Prioridades

Estos son los pesos resultantes para los criterios basados en sus comparaciones por pares:

Cat	Prioridad	Rank	(+)	(-)
1	COSTO	3	3.3%	3.3%
2	IMPACTO	1	8.5%	8.5%
3	FORTALECIMIENTO	2	4.2%	4.2%
4	TIEMPO	4	1.5%	1.5%

Número de comparaciones = 6  
Ratio de consistencia CR = 1.9%

Matriz de decisiones

Los pesos resultantes se basan en el vector propio principal de la matriz de decisión:

	1	2	3	4
1	1	0.33	0.50	3.00
2	3.00	1	2.00	5.00
3	2.00	0.50	1	4.00
4	0.33	0.20	0.25	1

Principal auto valor = 4.051  
Solucion autovector: 4 iterations, delta = 3.2E-9

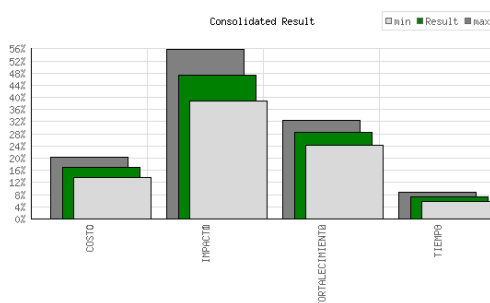


Figura 3. Matriz de comparación por pares (AHP) y pesos de criterios obtenidos con BPMSG AHP Calculator.

El ranking TOPSIS, presentado en la Tabla 2, confirma que el modelo híbrido (A3) es la alternativa más adecuada, con un índice de cercanía Ci = 0.57. La plataforma SaaS (A1) ocupa el segundo lugar (Ci = 0.52), y el desarrollo interno (A2) obtiene el menor coeficiente (Ci = 0.48).

Tabla 2. Ranking de alternativas obtenido mediante el método TOPSIS.

Posición	Alternativa	Índice Ci	Resultado
1°	A3 — Modelo Híbrido	0.57	✓ Seleccionada
2°	A1 — Plataforma SaaS	0.52	
3°	A2 — Desarrollo Interno	0.48	

Fuente: Elaboración propia con Decision Radar.

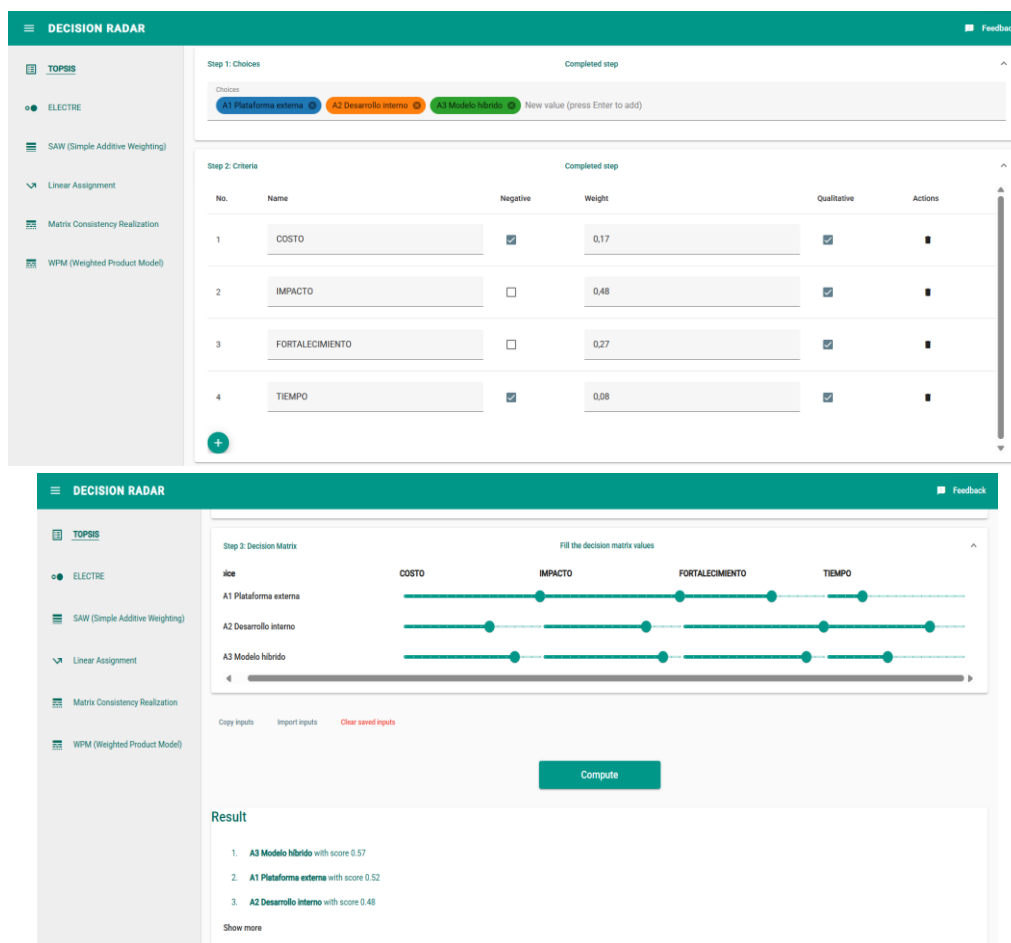


Figura 4. Ranking de alternativas y coeficientes de cercanía ( $C_i$ ) obtenidos con Decision Radar.

La superioridad del modelo híbrido (A3) se explica por su capacidad de equilibrar innovación tecnológica con fortalecimiento progresivo de las capacidades institucionales. Esta alternativa combina la potencia analítica de una plataforma externa con el desarrollo gradual de autonomía institucional en la gestión de datos presupuestarios. La plataforma SaaS (A1), aunque destaca en impacto tecnológico inmediato, genera dependencia de proveedores externos y mayores costos operativos en el largo plazo. El desarrollo interno (A2) presenta ventajas en sostenibilidad y autonomía, pero demanda tiempos de ejecución considerablemente mayores (14 meses frente a 9 del modelo híbrido), lo que reduce su viabilidad en el contexto institucional analizado.

Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Gil-García, Pardo y Nam [3], quienes señalan que los modelos de transformación digital exitosos en el sector público combinan herramientas tecnológicas externas con el fortalecimiento progresivo de capacidades internas. Asimismo, la preponderancia del criterio de impacto institucional en los resultados AHP coincide con la literatura que enfatiza que las iniciativas de analítica de datos en gobierno deben orientarse prioritariamente a mejorar la calidad de las decisiones organizacionales.

#### 4. Hoja de Ruta de Implementación

El análisis AHP–TOPSIS fundamenta objetivamente la selección del modelo híbrido (A3,  $C_i = 0.57$ ) como la alternativa más adecuada para implementar la gobernanza de datos presupuestarios en el GAD Municipal de Francisco de Orellana. La elección de esta alternativa no solo responde a criterios técnicos y económicos, sino también a la necesidad de construir capacidades institucionales sostenibles en el tiempo. En consecuencia, se propone una hoja de ruta estructurada en seis meses que traduce la decisión analítica en acciones institucionales concretas, con responsables, hitos verificables y recursos estimados.

**Tabla 3. Hoja de ruta de implementación del Modelo Híbrido de Gobernanza de Datos Presupuestarios.**

Mes	Fase	Hitos Clave	Responsable	Recursos Est.
1	Planificación y diseño	Conformar equipo técnico-institucional; levantar requerimientos de datos presupuestarios; diseñar arquitectura del modelo híbrido.	Dir. TI / Planificación	Interno (4 técnicos, 160 h)
2	Adquisición y configuración	Proceso de contratación pública; instalación de plataforma base en nube y local; configuración de conectores de datos presupuestarios.	TI + Adquisiciones	USD 80.000
3	Migración y pruebas	Migración de registros históricos 2020–2024; pruebas funcionales con usuarios piloto de Finanzas; ajuste de dashboards analíticos.	TI + Finanzas	240 h técnicas; 2 analistas
4	Capacitación	Talleres para 60 funcionarios; elaboración de manuales operativos; activación de mesa de ayuda interna.	RRHH + TI	4 capacitadores; USD 5.000
5	Puesta en marcha	Lanzamiento oficial del sistema; comunicación institucional y ciudadana; operación supervisada durante 30 días.	Dirección + Comunicación	USD 3.000 difusión
6	Monitoreo e impacto	Medición de KPIs: tiempo de tramitación, % ejecución presupuestaria, satisfacción funcionarios; informe de resultados institucional.	Planificación + TI	Interno (1 analista, 80 h)

*Fuente: Elaboración propia.*

El seguimiento de la implementación se realizará mediante cuatro KPIs: (1) reducción del tiempo promedio de tramitación presupuestaria (meta: disminución del 30% al mes 6), (2) porcentaje de

ejecución presupuestaria (meta: superar el 85% al cierre del ejercicio), (3) número de funcionarios activos en el sistema (meta: 60 usuarios al finalizar la capacitación) y (4) nivel de satisfacción de los funcionarios con las herramientas de analítica (meta:  $\geq 75\%$  de valoración positiva). Esta hoja de ruta cierra la brecha entre el análisis académico y la gestión institucional, al operacionalizar los resultados del modelo AHP–TOPSIS en compromisos financieros, responsables verificables y métricas de evaluación medibles.



Figura 5. Cronograma de implementación de seis meses para el Modelo Híbrido de Gobernanza de Datos Presupuestarios en el GAD Municipal de Francisco de Orellana. Fuente: NotebookLM.

## 5. Conclusiones

El presente estudio demostró la utilidad de la metodología integrada AHP–TOPSIS para apoyar decisiones estratégicas de transformación digital en gobiernos locales. La aplicación sistemática de ambos métodos permitió estructurar un problema de decisión complejo, ponderar criterios heterogéneos con consistencia metodológica verificada ( $CR < 0.10$ ) y generar un ranking objetivo de alternativas tecnológicas para la gobernanza de datos presupuestarios del GAD Municipal de Francisco de Orellana.

El modelo híbrido (A3) emergió como la alternativa óptima ( $C_i = 0.57$ ) al combinar capacidad de impacto institucional inmediato con sostenibilidad organizacional a largo plazo. Este hallazgo refuerza la evidencia disponible en la literatura sobre la idoneidad de los enfoques mixtos en procesos de digitalización del sector público, donde la autonomía institucional y la innovación tecnológica deben desarrollarse de manera complementaria.

Entre las principales limitaciones del estudio se identifica el carácter subjetivo inherente a las comparaciones por pares del método AHP, que depende de los juicios del equipo evaluador.

Futuros estudios podrían incorporar análisis de sensibilidad o involucrar grupos de expertos más amplios para fortalecer la robustez de los resultados. Se recomienda que los municipios ecuatorianos adopten metodologías de análisis multicriterio de forma sistemática en sus procesos de toma de decisiones de inversión tecnológica, contribuyendo a una gestión pública más transparente, eficiente y basada en evidencia.

## 6. Recursos Adicionales

**Video Overview:** <https://notebooklm.google.com/notebook/a3e31d94-e6b5-44b0-b064-3b4362b2acc?artifactId=1b65e8da-095e-498e-a272-d711746b04ca>

### Video CapCut:

[https://drive.google.com/file/d/1\\_unIIZ2FGu40P0ZOt4qfLxT4ExRu4HiB/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1_unIIZ2FGu40P0ZOt4qfLxT4ExRu4HiB/view?usp=sharing)

The screenshot shows a QuillBot AI detection report. On the left, there is a preview of the original text: 'Selección de un modelo de gobernanza de datos presupuestarios mediante los métodos AHP y TOPSIS: caso del GAD Municipal de Francisco de Orellana Autores Cabrera Frias Vilma Monserrat Calapucha Grefa Lesly Estefany Calderón García Teresa Abigail Serrano Vargas Rebeca Estefanía ORCID https://orcid.org/0009-0007-3447-9186 Resumen La gestión pública enfrenta actualmente el reto de aprovechar mejor la información disponible para fortalecer la toma de decisiones institucionales. En este contexto, el presente estudio analiza cuál sería el modelo más conveniente de gobernanza de datos presupuestarios para el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Francisco de Orellana, Ecuador. Para abordar este problema se utilizaron dos métodos de análisis multicriterio ampliamente aplicados en procesos de decisión: el Analytic Hierarchy Process (AHP) y el Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). La evaluación consideró cuatro criterios relevantes para la institución: el costo total de implementación, el impacto esperado en la ejecución presupuestaria, el fortalecimiento institucional y el tiempo necesario para poner en funcionamiento el sistema. A partir de estos criterios se analizaron tres alternativas tecnológicas: el uso de una plataforma externa bajo modalidad SaaS, el desarrollo interno de una solución municipal y un modelo híbrido que combine recursos externos con capacidades institucionales propias. Los resultados del análisis AHP evidenciaron que el impacto en la mejora de la ejecución presupuestaria representa el criterio de mayor importancia dentro del proceso de decisión, seguido del fortalecimiento institucional, el costo y el tiempo de implementación. Posteriormente, mediante la aplicación del método TOPSIS se determinó que el modelo híbrido es el más conveniente.' On the right, the AI detection report is displayed. It shows 'Tu texto: Data governance model es:' followed by a circular progress indicator for '79% contenido de IA'. Below this, a horizontal bar chart shows the breakdown: 26% Identical (red), 22% IA paraphrased (orange), 31% Minor changes (yellow), and 21% Text written by humans (grey). A blue button labeled 'Eliminar IA' is at the bottom right of the report.

Figura 6. Reporte de originalidad QuillBot.

## 7. Referencias

- [1]. Behzadian, M., Khanmohammadi Otagsara, S., Yazdani, M., & Ignatius, J. (2012). A state-of-the-art survey of TOPSIS applications. *Expert Systems with Applications*, 39(17), 13051–13069. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.05.056>
- [2]. GAD Municipal Francisco de Orellana. (2023). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2023–2027. <https://orellana.gob.ec>
- [3]. Gil-García, J. R., Pardo, T. A., & Nam, T. (2016). What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization. *Information Polity*, 21(1), 1–21. <https://doi.org/10.3233/IP-150354>
- [4]. Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). *Multiple attribute decision making: Methods and applications*. Springer.

- [5]. Ishizaka, A., & Labib, A. (2011). Review of the main developments in the analytic hierarchy process. *Expert Systems with Applications*, 38(11), 14336–14345. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.04.143>
- [6]. Kitchin, R. (2014). *The data revolution: Big data, open data, data infrastructures and their consequences*. a. SAGE.
- [7]. Klievink, B., Romijn, B. J., Cunningham, S., & de Bruijn, H. (2017). Big data in the public sector: Uncertainties and readiness. *Information Systems Frontiers*, 19(2), 267–283. <https://doi.org/10.1007/s10796-016-9686-2>
- [8]. Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation*. McGraw- Hill.

